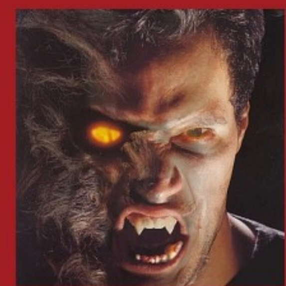
PROSPECTS OF SCIENCE

No.15

آفاق العلم

مجلة العلوم و المعرفة للجميع

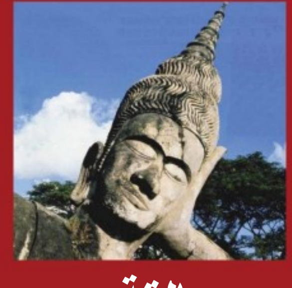
July - August 2007



أبطـال الشـر



المـوت



عمالقة من الحجـارة

الثـقـوب السـوداء



يـوليـو – أغسطس 2007

محتويات العدد

آفاق العلم – العدد رقم 15



كلمة العدد

نرحب بكم في هذا العدد الجديد من المجلة.

نود شكر كل من كتب للمجلة و كل من أبدى رأيه أو من قدم اقتراحات خاصة بتطوير المجلة و تدعيمها... شكر خاص لكل من: وائل (ابن النيل) من مصر، محمد قباني من ألمانيا، سعد أبو ركبة من السعودية، عيسى بكلي من الجزائر، سعد بارود من سوريا، و يوسف ديب من المغرب.

نود كذلك شكر من قام بتقديم مواد و مقالات رغبة منه (أو منها) في المشاركة في هذا المشروع الهادف الى تنمية معارف القراء و نشر العلم.

موضوعاتنا في هذا العدد متنوعة و تغطي حقولاً مختلفة متمنين، كالعادة، أن تكون ذات فائدة للجميع.

نتمنى لكم قراءة ممتعة و مفيدة.

إياد أبو عوض - رئيس التحرير
eyad_abuawad@sci-prospects.com



للإتصال بنا

للتعليق على محتوى المقالات و تقديم اقتراحات خاصة بالمجلة في أعدادها القادمة، و للراغبين في الإعلان، يمكنكم مراسلتنا على أحد العناوين التالية:

editor@sci-prospects.com
sci_prospects@yahoo.com

الرجاء كتابة الاسم و الدولة المرسل منها الايميل بوضوح في مراسلاتكم.

للحصول على معلومات إضافية عن المجلة، يمكنكم زيارة موقع المجلة على الإنترنت:

www.sci-prospects.com

اليـابان تسـرع خـطاهـا في سـباق الفضـاء

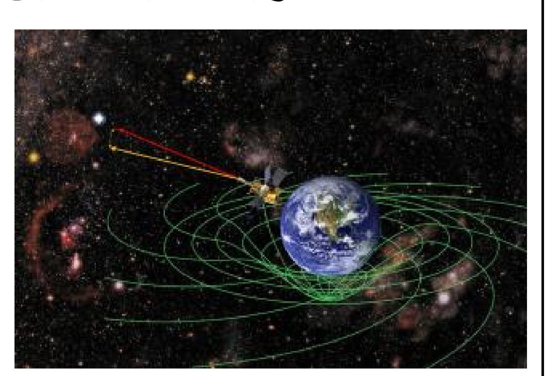


في محاولة منها للحاق بمنافستها الآسيوية التقليدية الصين، أعلنت وكالة الفضاء اليابانية **JAXA** أن مسبارها الفضائي **SELENE** سيتم اطلاقه في شهر اغسطس من العام الحالي؛ حيث سيصل الى مدار ثابت حول القمر و سيقوم بدراسته و تحليل سطح القمر و محاولة التوصل الى اجابات حول نشأة رفيق الأرض الوحيد.

القمر الصناعي سيكون في مدار على ارتفاع 97 كيلومتراً و سيتم كذلك اطلاق قمرين صناعيين أصغر حجماً و وضعهم فوق قطبي القمر مما سيوفر معلومات شبه شاملة عنه.

من المعروف أن وكالة الفضاء اليابانية عانت من الكثير بسبب فشل رحلات سابقة قامت بها؛ منها تخليها عن مسبار كان متجهاً الى المريخ بعد خروجه عن مساره، ضياع المسبار المحتوي على عينات تم جمعها من مذنب مؤخراً، و في أحد أنظمتها للتجسس و المكونة من أربعة أقمار صناعية توقف احداها عن العمل مما ترك فراغاً كبيراً في تغطية النظام للمناطق المرغوبة... بلغت تكلفة **SELENE** 269 مليون دولار.

نظـريات آيـنشـتين تحـت التجـربة



قدم لنا القمر الصناعي **Gravity Prob B** تأكيداً على واحدة من النظريتين اللتين قدمهما لنا العالم الفذ آينشتين حول الجاذبية.

حسب النظرية الأولى، وجد المسبار أن الزمكان حول الأرض مقوس كما توقع الفيزيائي الأشهر تماماً... إلا أن المعلومات الخاصة بالنظرية الثانية ليست أكيدة بعد.

التقوس في الزمكان الذي أكدته المعلومات التي توصل إليها **Gravity Prob B** الناشيء عن الأرض يشابه التقوس الناتج عن وضع برتقالة في وسط قطعة من القماش مربوطة من زواياها الأربع على ارتفاع ما عن سطح الأرض.

النظرية الثانية تقول أن الأرض تقوم بجرّ الزمكان معها خلال دورانها حول نفسها... إلا أن الحسابات التي امتدت لسنوات لم تتمكن من تقديم دليل قاطع على صحة النظرية الثانية... هذا لا يعني أنها ليست صحيحة؛ لكنه يعني أننا لم نتمكن من اثباتها أو نفيها بعد.

حسب ما توصل إليه العلماء، فإن النتائج التي كان آينشتين قد توصل لها بمعادلاته النظرية دقيقة بمقدار يزيد عن 99% فيما يخص تقوس الزمكان حول الأرض.

تبديل فصيلة الدم

فريق من الباحثين من جامعة كوبنهاغن الدنماركية قد يكون توصل الى حل واحدة من أهم مشكلات الطب... من المعروف أن جسم أي مريض ستكون له ردة فعل مناعية خطيرة و مهددة للحياة إذا تم نقل دم له من فصيلة غير متوافقة مع فصيلته... إلا أن الباحثين تمكنوا من قطع جزيئات السكر **Sugar Molecules** عن سطح خلايا الدم بواسطة إنزيمات بكتيرية تم اكتشافها مؤخراً... بهذه الطريقة، تمكن الفريق من تحويل دم من فصائل **A** و **B** و **AB** الى دم من فصيلة **O** مما يجعله متوافقاً مع أي شخص بغض النظر عن فصيلة دمه.





هـو... روبـوط



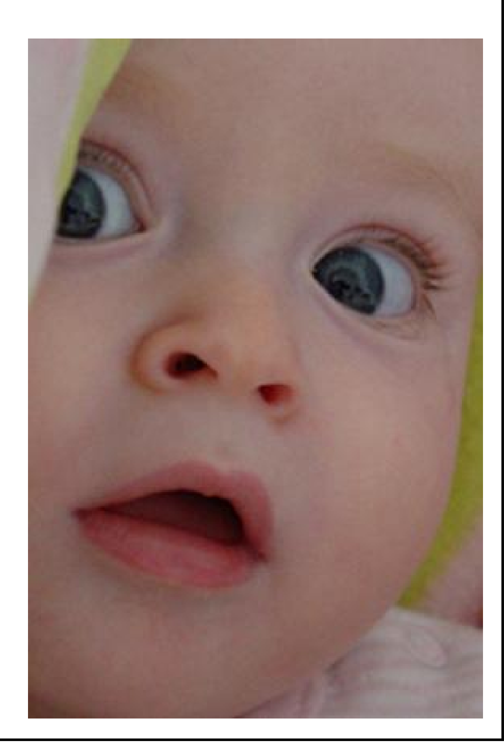
تمكن Aaron Edsinger و فريقه من Massachusetts Institute of Technology من تصنيع رجل آلي، سموه Domo قادر على التفاعل بشكل متطور مع محيطه.

بإمكان الروبوط العمل في المنزل و المساعدة في العديد من الأمور؛ مثل أخذ و وضع الأشياء من على الرفوف في المطبخ أو من الخزانات و احضارها الى سيده.



مع أن المهمات التي يستطيع Domo القيام بها تبدو بسيطة جداً، إلا أنها قد تكون ذات فائدة كبيرة لمن يعاني من مشكلات في الحركة... عينا الروبوط هما كاميرتان متصلتان باثني عشر كمبيوتراً تقوم بتحليل المؤثرات المحيطة و تحديد ما يجب التركيز عليه... هو قادر على التعرف على الوجوه و قادر على التفاعل مع عدد من الأوامر الصوتية... الروبوط مبرمج لتعلم الأشكال و الأبعاد و في يديه و ذراعيه توجد الكثير من المجسات الخاصة باللمس.

أيـة لغـة تـتـكـلم؟



دراسة حديثة تؤكد أن الأطفال حديثي الولادة قادرون على التمييز بين لغتين مختلفتين عن طريق مراقبة تعابير الوجه لمن يتحدث... الباحثون في جامعة British Columbia في فانكوفر (كندا) قاموا بدراسة أطفال لأبوين لغتهما الأم هي الإنجليزية و تتراوح أعمارهم بين 4 و 8 أشهر... خلال الدراسة، تم عرض أفلام فيديو دون صوت على الأطفال يقوم فيها نفس الأشخاص بقراءة كتب أولاً بالإنجليزية ثم بالفرنسية... كانت النتيجة (التي تم نشرها في مجلة Science) أن الأطفال يزيد انتباههم بشكل ملحوظ عند بدء القراءة بالفرنسية؛ مما يعني معرفتهم بتغير اللغة من تعبيرات وجه القارئ... هذا القدرة في التمييز بين اللغات تستمر حتى الشهر السادس ثم تبدأ في التناقص حتى تتلاشى تماماً عند الشهر الثامن.

أسـمـاك القـرش مـهـددة

انخفاض أعداد أسماك القرش يؤثر بشكل ملحوظ على كائنات البيئة البحرية في شمال غرب الأطلسي.

حسب نتائج البحث الذي قامت به مجموعة من المختصين من جامعة Dalhousie الكندية، فإن أعداد بعض أنواع أسماك القرش الكبيرة قد تكون انخفضت بما مقداره 99% منذ العام 1970 و حتى الآن.

نتيجة لهذا الإنخفاض، وجد العلماء أن أعداد الأنواع التي تعتبر فرائس لأسماك القرش تزداد بشكل ملحوظ.





اكتشاف أول كوكب قد يكون محتضناً للحياة



اكتشف العلماء، لأول مرة، كوكباً خارج مجموعتنا الشمسية له مواصفات قد توفر امكانية احتضان الحياة؛ حيث أن درجة حرارة سطحه مشابهة لتلك الخاصة بالأرض، مما يعتبره العلماء خطوة كبيرة في مسيرة اكتشاف حياة في الكون.

تم اكتشاف هذا الكوكب باستخدام تلسكوب المرصد الأوروبي الجنوبي على جبل **La Silla** في تشيلي.

تم اعطاءه اسم 581 c و هو أثقل من الأرض بخمس مرات و قد يكون الماء السائل متواجد على سطحه... يبعد عنا مسافة 193 تريليون كيلومتر، إلا أنه يدور حول نجم **Gliese 581** من نوع القزم الأحمر الذي هو أصغر و أبرد من شمسنا... حتى وقت قصير مضى، لم يكن العلماء يعتقدون أن النجوم من هذا النوع قد يدور حولها كواكب صالحة للحياة؛ إلا أن هذا الإكتشاف قد يغير الكثير من المفاهيم السابقة مما سيجعل الباحثين يبحثون عن الحياة في أماكن لم يفكروا فيها سابقاً؛ فحوالي 80% من النجوم قرب مجموعتنا الشمسية هي من نوع القزم الأحمر.

مكتشفو الكوكب الجديد غير متأكدين بعد مما إذا كان سطحه صخرياً (مثل الأرض) أو إذا كان عبارة عن كرة جليدية مغطاة بالماء السائل على السطح... إذا كان صخرياً – كما يعتقد مكتشفوه – فسيكون قطره أكبر بمرة و نصف من قطر الأرض، أما إذا كان جليدياً فسيكون بالتأكيد أكبر من ذلك.

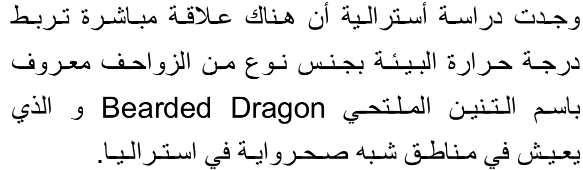
درجة حرارة الكوكب قد تكون بين 0 و 40 درجة مئوية مما يسمح بوجود الماء بشكله السائل... عالم الفلك سيث شوستاك **Seth Shostak** من مؤسسة **SETI** للبحث عن الحياة خارج الأرض صرح بأنه قد تم مسح الكوكب 581 c مرتين؛ في العام 1996 باستخدام تلسكوب **Parks Radio** في أستراليا و في العام 1997 باستخدام تلسكوب **Greenbank Radio** في الولايات المتحدة، إلا أن المسح لم يؤدي الى التقاط أية اشارات راديوية تدل على وجود حضارة ذكية على الكوكب.

كواكب بشمسين



مع أن الحديث عنها كان مقتصراً على كتاب الخيال العلمي، إلا أن العلماء اليوم أصبحوا شبه متأكدين من وجود كواكب لها شمسان... تلسكوب وكالة الفضاء الأمريكية Spitzer اكتشف بقايا تشكّل لكوكب حول نجمين (أي ما يسمى نظام نجمي مزدوج **Double Star System**)... حسب هذه النتائج، قد تكون نصف الكواكب في الكون تدور في أنظمة نجمية مزدوجة.

تـأثير الحـرارة علـى الجـنس



وجدت دراسة أسترالية أن هناك علاقة مباشرة تربط درجة حرارة البيئة بجنس نوع من الزواحف معروف باسم التنين الملتحي Bearded Dragon و الذي يعيش في مناطق شبه صحراوية في استراليا.

نعلم أن هناك تأثير لدرجات الحرارة المنخفضة أو تلك المرتفعة على الحالة النفسية للإنسان (و للحيوان)، إلا أن ما لم نكن نعرفه هو أن درجات الحرارة تؤدي الى تغيير جنس الحيوان (من ذكر الى أنثى) في هذا النوع (اسمه العلمي هو Pogona vitticeps).

قام أعضاء فريق البحث بتوفير عملية حضانة لبيض هذا النوع بعد أن تم التدخل فيها جينياً لإنتاج صغار ذكور، ثم تم تعريض البيض لدرجات حرارة مرتفعة عن المعدل: النتيجة كانت أن معظم البيض فقس إناثاً... يؤكد الباحثون أن السبب في هذا هو أن جينات صغار الزواحف تتأثر بالحرارة المرتفعة و تتحول تلقائياً الى تغيير الجنس... صرح بعض العلماء أن الإرتفاع المتسارع في درجات حرارة الأرض قد يؤدي الى التدخل في حياة العديد من الكائنات و نتيجة ذلك بالتأكيد ستكون انقراض أنواع كثيرة.

الجبال الجليدية تذوب بسرعة أكبر



استمرار ارتفاع درجات الحرارة يؤدي الى ذوبان المئات من الجبال الجليدية في أنتاركتيكا... هذا ما تدل عليه صور التقطتها الأقمار الصناعية.

يعتقد العلماء أن الأنهار (الناتجة عن ذوبان الجليد) و المتجهة الى المحيطات ستؤدي الى زيادة مستوى البحار في العالم بنسبة و سرعة أعلى من تلك التي توقعتها دراسات سابقة.

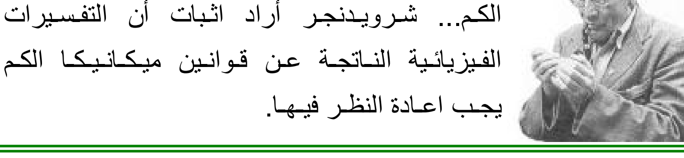
الصور التي تم التقاطها في العام 2003 تشير الى أن 300 جبل جليدي تذوب بسرعة تزيد بـ 12% عن ذوبانها المسجل في العام 1993.

يقول رئيس فريق الباحثين هاميش بريتشارد **Hamish Pritchard** "أن الجبال الجليدية شديدة الحساسية فيما يخص التغيرات في المناخ" و يؤكد أن درجة حرارة الرياح في أنتاركتيكا إرتفعت بما معدله ثلاثة درجات مئوية منذ العام 1950 في حين أن مياه سطح المحيطات هناك قد ارتفعت درجة مئوية واحدة.

قد يؤدي ارتفاع مستوى مياه البحار و المحيطات الى حدوث كوارث مدمرة في جميع أنحاء الأرض.

ما هي الظاهرة المتناقضة الخاصة بشرويدنجر؟

ظاهرة القط المتناقضة (Paradox) للعالم النمساوي إروين شرويدنجر **Erwin Schroedinger** (نوبل في الفيزياء 1933) جاءت لإثبات وجود حدود لقوانين فيزياء الكم ... فيزياء الكم هي ذلك الفرع من الفيزياء الذي يقوم بدراسة القوانين التي تحكم عالم الجسيمات الأولية كالبروتونات، و الإلكترونات و غيرها... حسب فيزياء الكم، من غير الممكن معرفة سلوك جسيم ما بدقة؛ كل ما يمكن هو توقعه بصورة احتمالية بعكس الحال مع الأجسام المركبة الكبيرة... الظاهرة المتناقضة تنص على وجود قط داخل صندوق يحتوي على مسدس يعمل عند صدور اشعاعات عن ذرة يورانيوم موجودة فيه... نحن نعلم بأن ذرة اليورانيوم ستصدر اشعاعات مما سيؤدي الى عمل المسدس و قتل القط ، إلا أننا لا نعلم متى سيحدث ذلك... مصير القط (جسم مركب كبير) أيضاً غير معروف بدقة؛ أي أنه أيضاً محكوم بالقوانين الإحتمالية لفيزياء الكم... شرويدنجر أراد اثبات أن التفسيرات الفيزيائية الناتجة عن قوانين ميكانيكا الكم يجب اعادة النظر فيها.



كم عدد العصور الجليدية التي مرت على الأرض؟

لا نعرف بدقة عدد المرات التي جاءت فيها عصور جليدية على الأرض و متى... إلا أن دراسة تم تنفيذها في بداية القرن الماضي بقيادة الجيولوجيين **Penck** و **Brueckner** توصلت الى نتيجة تقول أن عدد العصور الجليدية التي مرت على منطقة جبال الألب في الفترة بين ما قبل مليوني عام و عشرة آلاف سنة مضت هو أربعة... تم اعطاء العصور الجليدية اسماء أنهار هي **Guenz**، **Mindel**، **Riss** و **Wuerm**.

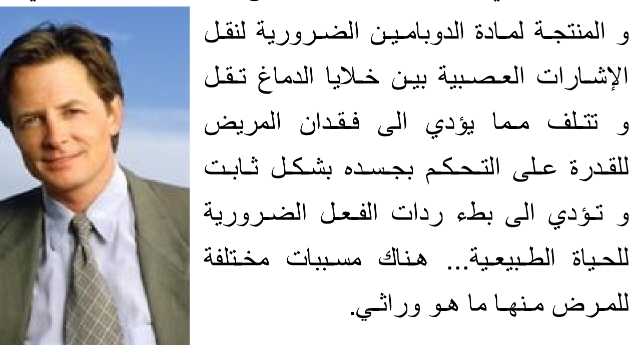
بعض العلماء يؤمن بوجود عصر جليدي خامس حدث خلال الخمسمائة ألف سنة الماضية؛ حيث أنهم يعتقدون أن هناك عصر جليدي واحد كل مئة ألف عام.

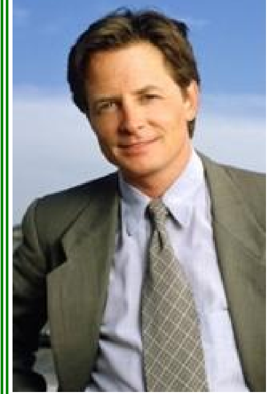
ما أثر المنشطات على الرياضيين؟

المنشطات تحتوي على نوعين من الهرمونات الذكرية هما **Androsterone** و **Testosterone**... يستخدم بعض الرياضيين هذه المواد لتسريع نمو العضلات و زيادة حجمها... إلا أن جميع البحوث الطبية تؤكد أن هذه "الفوائد" المؤقتة سيكون لها آثار سلبية دائمة على المدى الطويل من الصعب معالجتها... منها تقلص حجم الخصيتين و نشاطهما مع ما يصاحب ذلك من انخفاض الخصوبة و الشعور بالرغبة الجنسية... كذلك يؤدي استخدام المنشطات الى كبر حجم الثديين لدى الرجال و ظهور مواصفات رجولية للنساء (تغير الصوت، زيادة الشعر على الوجه و الجسد، و صغر حجم الثديين)... هناك أيضاً احتمال أكبر لحدوث مشكلات دائمة في الكبد وللإصابة بالسرطان.

ما هو مرض باركنسون؟

الباركنسون هو مرض متعلق بالأعصاب و هو منتشر بشكل كبير... تم تحديده لأول مرة في العام 1817 من قبل العالم الإنجليزي جيمس باركنسون **James Parkinson** الذي وصفه بأنه شلل متحرك... تؤدي الإصابة بالمرض الى حدوث نقصان و تغييرات ملحوظة في القدرات الحركية... يظهر ذلك ببطء الحركة و حدوث رجفة مستمرة... سبب هذه الحالة هو أن الخلايا الموجودة في المنطقة المسماة **Substantia Nigra** في الدماغ و المنتجة لمادة الدوبامين الضرورية لنقل الإشارات العصبية بين خلايا الدماغ تقل و تتلف مما يؤدي الى فقدان المريض للقدرة على التحكم بجسده بشكل ثابت و تؤدي الى بطء ردات الفعل الضرورية للحياة الطبيعية... هناك مسببات مختلفة للمرض منها ما هو وراثي.





الممثل مايكل ج. فوكس مصاب بالباركنسون

كــم يبلغ وزن الأرض؟



لأكثر من ثلاثة قرون حاول العلماء تقديم اجابة على هذا السؤال؛ أي منذ الوقت الذي وضع فيه نيوتن قوانينه الخاصة بالجاذبية... لكننا لم نصل الى الإجابة بدقة إلا أخيراً.

المعلومات التي أعلنها فريق من العلماء الأمريكيين من **American Physical Society** تشير الى أن وزن الكرة الأرضية هو 5972 مليار مليار طن؛ أي أقل بعشرة مليارات مليارات طن عما كان العلماء قد حسبوه مسبقاً.

ثابت الجاذبية: ينص قانون الجاذبية الكوني على أن جسمين يتجاذبان بقوة تساوي حاصل ضرب كتلتي الجسمين مقسوم على مربع المسافة بينهما و الناتج مضروب في ثابت الجاذبية الكوني (الذي يرمز له بالحرف **G**)... لمعرفة وزن كوكب معين؛ علينا إذاً معرفة قيمة ثابت الجاذبية... أول من حاول الوصول الى **G** كان هنري كافنديش **Henry Cavendish** في العام 1798؛ إلا أن النتيجة التي توصل إليها كانت تقريبية بمقدار 1%... للوصول الى قيمة ثابت الجاذبية بدقة، قام فريق من العلماء من الولايات المتحدة بقياس قوى متناهية في الصغر؛ تساوي ما وزنه يصل الى ذلك المساوي لوزن البكتيريا... القيمة الجديدة للثابت ستساعدنا على الحصول على معلومات جديدة عن الكون و بداياته و ستساعد على الوصول الى النظرية التي ستوحد كل فروع الفيزياء.



الرياضيات في حياتنا

إننا نعيش اليوم مفارقة عجيبة فالرياضيات بالإضافة إلى كونها أداة لا غنى عنها للتفكير المنطقي والدقيق و كونها تنمي البديهة والخيال والروح النقدية وكونها لغة عالمية و أحد أقوى عناصر الثقافة، فإن دور الرياضيات لا يقف عند هذا الحد فهي تلعب بسبب احتكاكها بالعلوم الأخرى دوراً متزايداً في تحديد الكثير من أوجه حياتنا اليومية... وعلى الرغم من كل هذا فإن هذا الدور الكبير للرياضيات في حياتنا لا يزال مجهولاً وبشكل كبير عند الفرد العادي كما عند الإنسان المثقف، و معظم الأفراد فقدوا المعنى الحقيقي للرياضيات و أصبحوا يتباهون بأن يقولوا أنهم لا يفهمون شيئاً في الرياضيات معللين ذلك بعدم أهمية الرياضيات... من هنا، كان لا بد من إظهار الصورة الحقيقية (الجميلة) للرياضيات وتوضيح علاقتنا اليومية والحميمة بها وإبراز علاقتها بالعلوم الأخرى التي لا تقتصر على الفيزياء والكيمياء والاقتصاد وعلم الأحياء ولكن أيضا على التاريخ والموسيقى والرسم ... إننا نجد الرياضيات في كل شيء؛ بدونها لم يكن هناك أجهزة كمبيوتر أو هواتف نقالة أو نظام تحديد الأماكن بواسطة الأقمار الاصطناعية (GPS) أو الرياضيات ومعالجة الإشارة (Signal Processing) أو قراءة الجينات الوراثية أو توقعات الأحوال الجوية أو التشفير (cryptography) أو البطاقات الذكية (smart cards) أو رجل آلي...

بقلم: حسام خليل

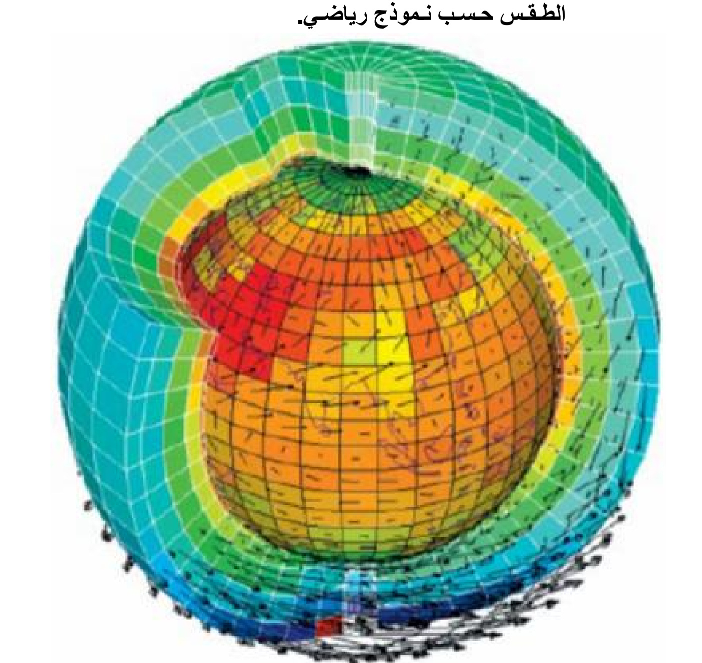
توقعات الأحوال الجوية

وراء المذيعة الجميلة التي تطل علينا كل مساء لتقدم لنا أحوال الطقس المتوقعة في الأيام المقبلة لم يعد هناك ضفدعة وميزان حرارة ولكن حواسيب عالية القدرة والتي عليها أن تعالج عدداً كبيراً من المقاييس والتي تم الحصول عليها بواسطة الأقمار الاصطناعية ومن قوانين الميكانيك والفيزياء وبواسطة مسائل رياضية معقدة ومتطورة.

لكي يستطيع الحاسوب أن يحسب التوقعات يجب استعمال نموذج رياضي لتوقع الطقس؛ هذا النموذج الرياضي يعطي توقعات لمدة زمنية بين 8 و 10 أيام لمتغيرات الطقس (سرعة الرياح، درجة الحرارة، الرطوبة، الضغط الجوي، الغيوم) في وسط "صناديق" بطول وسطي يساوي 50 كلم للضلع وبارتفاع من عشرات إلى مئات الأمتار. مبدئياً كلما كانت الصناديق أصغر، وبالتالي أكثر، كلما كان التوقع أدق... ولكن عملياً لا يمكن للصناديق أن تكون أصغر من 50 كلم لأنه عندها لا يمكن لأضخم الحواسيب أن تُنهي الحساب بوقت "مفيد" - والذي هو 24 ساعة -.

بعد تحديد الحالة البدائية للطقس **Initial Atmospheric State** (أي حالة الطقس قبل بدء التوقع)، والتي هي بدورها ليست عملاً سهلاً على الإطلاق وذلك بسبب الأخطاء التي تقع عند قياس متغيرات الطقس بواسطة الأقمار الاصطناعية، فتتدخل

توزيع "الصناديق" المستخدمة في توقع حالة الطقس حسب نموذج رياضي.



الرياضيات لتصحيح هذه الأخطاء... بعد تحديد هذه الحالة البدائية وتصحيحها، يأتي دور التحليل العددي (**Numerical Analysis**) والذي هو فرع كبير من الرياضيات تطور بسرعة كبيرة منذ مجيء أجهزة الكمبيوتر... نقوم بتحويل النموذج الرياضي لحالة الطقس، والذي هو بالأساس مُكون من دوال متصلة (Continuous Functions) إلى numerical scheme والتي يستطيع الحاسب أن يتعامل معها بواسطة خوارزميات (algorithms) رياضية. النتيجة التي نحصل عليها في النهاية هي متغيرات الطقس في وسط كل صندوق، فنعممها على الصندوق بأكمله (ومن هنا تأتي عدم الدقة) وفي أوقات متتالية بفارق عدة دقائق.

الهاتف الخلوي

الهاتف النقال أصبح حالياً أداة "عادية"... من منـا لم يرى هاتفاً نقالاً أو لم يستعمله؟ ولكن قلة هم الذين حاولوا أن يتعرفوا على العلم والتقنية وراء هكذا اختراع... مع أنه أصبح ذا استعمال واسع في الكثير من الدول، فإن الحال لم تكن كذلك قبل منتصف التسعينات من القرن الماضي؛ حيث أصبح المقياس **GSM** **(System for Mobil communications Global)** هو المقياس الافتراضي العالمي الوحيد والذي بسببه أصبح ممكناً الاتصال بين الشبكات المختلفة... منذ منتصف السبعينات (بداية استعمال الهاتف النقال) وحتى اعتماد **GSM** كمعيار عالمي كان الأمر مختلفاً؛ فالاتصال بين الشبكات المختلفة لم يكن ممكناً وذلك بسبب استعمال معيار خاص لكل شبكة... يعتمد مقياس **GSM** على مجموعة من تقنيات الاتصال، المعلوماتية، الرياضيات ومعالجة الإشارة **(Signal Processing)**... بالاضافة الى دورها في الـ **GSM**، فالرياضيات والخوارزميات تلعب دوراً أساسياً في حُسن سير الوظائف المتعلقة بإجراء الاتصالات فهي تقدم القاعدة النظرية والتي ترتكز عليها جميع المراحل الأساسية في معالجة المعلومات الضرورية لإجراء مكالمات من خلال هاتف نقال: إن المعلومات التي تنتقل عبر الشبكة عند استعمال الهاتف النقال تكون معلومات رقمية أي أنها مُركبة من مجموعات من 0 و 1 تُرسل كل ربع ثانية... الفرق الأكبر بين الهاتف الثابت والهاتف النقال هو أن المعلومات الرقمية تنتقل بواسطة موجات وليس عبر الأسلاك، وبانتقال المعلومات بهذه الطريقة فإن مشاكل جديدة سنواجهها أهمها:

1. جميع الأجهزة الخلوية تستطيع إلتقاط اتصالي والتصنت عليّ.
2. فقدان الكثير من المعلومات وذلك بسبب الاضطرابات التي سوف تتعرض لها الموجات عند اصطدامها بأشياء صلبة (البنايات مثلاً) وبسبب تأثير صدى الموجات الأخرى عليها.
3. كل شبكة تستطيع الحصول على حوالي 300 تردد (**Frequency**) فقط ومن هنا كان واجب أن تُستعمل هذه الترددات الـ 300 لاستقبال هذا الكم الهائل من الاتصالات دون أن تتداخل المكالمات مع بعضها البعض.

لحل هذه المشكلات نعتمد على الرياضيات وليس على أي شيء آخر... فلحل المشكلة الأولى سوف نستعمل تقنية التشفير (**Cryptography**) (سوف تمر معنا هذه التقنية في استعمالات أخرى) والتي تعمل على تشفير المعلومات المرسلة والتي لا نستطيع أن نفكها إلا بواسطة مفتاح سري خاص لكل اتصال. تقنية **Error-Correcting Code** تتدخل لحل المشكلة الثانية، هذه التقنية تعتمد على الرياضيات البحتة وخاصة على نظرية الحقول المحدودة (**Finite Field**)... أما المشكلة الثالثة فهي من اختصاص نظرية المخططات (**Graph theory**) والتي هي فرع كبير من الرياضيات وعنده العديد من التطبيقات في حياتنا اليومية.


من الناحية الالكترونية يبدو معقداً للغاية ولكن من دون الرياضيات ما كان ممكناً ان يعمل بطريقة صحيحة.

نستعمل خوارزميات نظرية المخططات للحصول على الطريقة الأنسب (**Optimal Way**) لتوزيع الترددات على المستعملين، ولكن بسبب صعوبة الحساب فإن الوقت لن يسمح لنا بالحصول إلا على طريقة قريبة من الطريقة المثلى وهذه ستكفي لاستيعاب جميع الاتصالات.

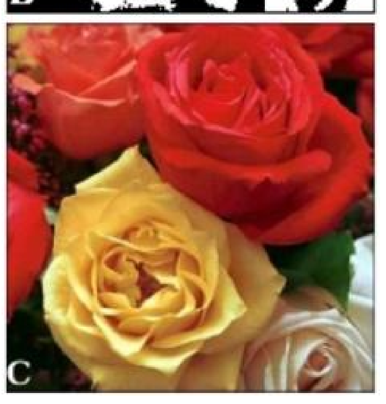
الصور والرياضيات

إن كانت مُخزنة في جهاز الكمبيوتر أو في الكاميرا الرقمية أو أنها تنتقل عبر الانترنت فإن الصور تأخذ مساحة كبيرة، ولكن لحسن الحظ فإننا نستطيع أن "نضغطها" لتأخذ مساحة أقل بكثير، ومن هنا كان هذا الانتشار الواسع للصور الرقمية.

تقنية **JPEG2000** هي طريقة تخزين جديدة والتي تُمكننا من تخزين الصورة بمتغيرات أقل وبالتالي بمساحة 50 مرة أقل من الطريقة التقليدية (15 مرة أقل باستعمال تقنية **JPEG** العادية) وبنقاء شبه مطابق للصورة الأصلية؛ وهذه التقنية هي تقنية رياضية بحتة لا يدخل فيها أي علم آخر (كذلك الأمر بالنسبة لطرق الضغط الأخرى مثل **GIF** و **JPEG** و غيرها).







الصورة A (صورة غير مضغوطة ذات امتداد **BMP**) مكونة من 512*512 نقطة، كل نقطة هي عبارة عن عدد بين الـ 0 (أسود) و 255 (أبيض) وكل عدد يحدد لون مختلف... بما أن هذه الأعداد أصغر من 11111111=255 في نظام العد الثنائي (**Base-2 Number System**) فإننا بحاجة إلى 8 خانات (**Bits**) لكتابة كل عدد وبالتالي لتخزين الصورة فإننا بحاجة إلى 8*512*512 = 2097152 **Bits** ≈ 2MB (وهذا كثير لتخزين صورة واحدة)... يمكننا أن نتخيل طريقة "ضغط" لهذه الصورة وذلك بتحويلها إلى صورة أبيض وأسود كما في الصورة B، هنا لسنا بحاجة إلا إلى 0 و 1 لمعرفة لون كل نقطة (0 للأسود و 1 للأبيض) وبالتالي فإننا بحاجة إلى **bit** واحد لتخزين كل نقطة وليس 8 bits كما في الصورة الملونة، وبذلك نكون خفّضنا ثمان مرات حجم الصورة (**KB 260**≈) ولكننا نكون خسرنا كثيرا في الجودة.

إذا نظرنا الآن إلى الصورة **C**، جودتها قريبة جدا من جودة الصورة الأصلية وهي مع ذلك مُخزنة بمساحة 32 مرة أقل من مساحة الصورة A (≈ 65 KBs) وكل ذلك بواسطة نظرية **Wavelet Transform**. فكرة هذه النظرية نشأت في بداية الثمانينات لتحل، في بعض الحالات، مكان **Fourrier Transform** والتي تتطلب بعض الشروط على الدوال، وقد

نشأت الفكرة في البداية لتمثيل إشارة (**Signal**) بطريقة أفضل من تمثيلها بواسطة **Fourrier Transform**، ولكن تطبيقاتها الكثيرة وخاصة ضغط الصور (ضغط الفيديو والصوت أيضاً) جعلها مجالاً نشطاً جداً للبحث... بمساعدة هذه النظرية حصلنا مؤخراً على التلفزيون ذي الجودة العالية (**High-Resolution TV**) والتلفون المحمول من الجيل الثالث والذي يُمكننا من التواصل بالصوت و الصورة؛ وكل ذلك لأن إرسال الصور لم يعد "مكلفاً" بسبب طرق التخزين الجديدة والتي لم تكن ممكنة من دون الرياضيات.

علم الإحصاء واستعماله في الطب وعلم الأحياء

الإحصاء هو أحد فروع الرياضيات ذات التطبيقات الواسعة في شتى مجالات العلوم، من الفيزياء (فيزياء الكم، الثرموديناميك) إلى العلوم الاجتماعية والعلوم الإنسانية كما يلعب دوراً في السياسة وعلم الاقتصاد.

إيجاد الجينة المسؤولة عن سرطان الثدي

الكثير من الأمراض هي أمراض وراثية: احتمال الإصابة يكون أكبر أو أقل عند شخص ما اعتماداً على إذا ما كان يحمل جينة "مسؤولة" عن المرض أم لا. ولأجل هذا فإن علم الوراثة يبحث على معرفة دور مختلف الجينات وخاصة دورها في الأمراض الوراثية... لنأخذ مثلاً سرطان الثدي والذي، في بلد كفرنسا، يصيب امرأة من أصل ثمان نساء (12.5%). بالإضافة إلى عوامل الخطر (نوعية الغذاء، التدخين، التعرض للإشعاعات، الخ...) استطاع العلماء منذ عدة سنوات تحديد جينة نجدها متغيرة عند أغلب المصابات بهذا المرض؛ وقد أطلق عليها اسم **BRCA1** (**Breast Cancer 1**)... نتيجة كهذه ما كان يمكن الحصول عليها بدون علم الإحصاء وذلك على ثلاث مراحل:

هل هذا السرطان هو مرض وراثي؟

الجواب ما زال غير معروف... الجواب يكون إيجابياً إذا لاحظنا تكثيف عائلي للمرض: أي إذا كان احتمال إصابة بنت أو أخت امرأة مصابة أكبر من المعدل العام للإصابة بسرطان الثدي... مبدئياً، بتطبيق بسيط لعلم الإحصاء على معطيات (**Data**) بسيطة، والتي هي هنا مجموعة من العائلات مع تحديد النساء المرضى والأخريات غير المصابات وإن كن ما زلن على قيد الحياة أم لا، نستطيع معرفة إن كان هناك تكثيف عائلي للمرض... لكن المشكلة هنا أن عوامل أخرى (العمر, المحيط الذي تعيش فيه المرأة، نوعية الغذاء...) تلعب دوراً كبيراً في الإصابة بسرطان الثدي؛ من هنا كانت المعطيات, التي يجب دراستها، تتعلق بالوقت (كالعمر الذي أصيبت به المرأة)، بسبب هذا كان لا بد من استعمال تقنية أكثر تعقيداً تسمى **Statistical Processes**.

تحديد الكروموسوم الذي يحمل هذه الجينة

بعد التأكد من كونه مرضا وراثيا، المرحلة الثانية هي إيجاد الكروموسوم، من أصل ال 23 كروموسوم (23 زوج من الكروموسوم), الذي يحمل هذه الجينة... عام 1990 استطاع الفريق الأمريكي برئاسة **Jeff M.Hall** التأكيد أنها موجودة على الكروموسوم رقم 17، وقد تم ذلك بواسطة علم الإحصاء وبالتحديد باستعمال تقنية **Statistical Processe** من جديد.

تحديد الجينة على هذا الكروموسوم

كما هو معروف؛ فإن الحمض النووي **DNA** عبارة عن سلسلة طويلة "مكتوبة" بواسطة 4 "أحرف" (**A, C, G, T**)... باستعمال طريقة تسمى **Genetic Marker** (طريقة كيميائية) نستطيع أن نقارن جزء من ال **DNA** بين شخص مصاب وآخر سليم، وهذه هي الطريقة التي استُعملت (بمساعدة علم الإحصاء) لحل المشكلة الثانية؛ ولكن هذا الجزء من الـ **DNA** يحتوي على عدد كبير من الأحرف يُقدر بحوالي 4 ملايين حرف أي ما يعادل كتاب مكون من 2000 صفحة. في هذا الكتاب بألفي صفحة أو الكتب الممثلة لعدد الأشخاص الذين سوف يخضعون للدراسة يوجد الكثير من "الأخطاء المطبعية" (أخطاء في قراءة ال **DNA**)... مع هذه الكمية الكبيرة من الأحرف والأخطاء تكون المقارنة غير ممكنة حتى باستعمال أقوى الحواسيب؛ لحل هذه المشكلة سوف نعتمد على أحد خصائص ال **DNA**: عند الإنسان، الجينات لا تمثل سوى 3% من الكروموسوم أما الباقي فهو مُعرف كـ **Intergenic DNA**، وهكذا فالجينات في هذا الكتاب لا تمثل أكثر من 50 صفحة، وبالتالي إذا استطعنا فصل الجينات عن المواد الأخرى فإن المقارنة ستكون ممكنة... يلاحظ العلماء أن "الأسلوب" الذي كُتبت به المواد الخاصة بالجينات يختلف عن الأسلوب الذي كُتبت به المواد الخاصة بالـ **Intergenic DNA**؛ لاستثمار هذا الاختلاف نستعمل نماذج إحصائية تُسمى سلسلة ماركوف (**Markov Chain**) والتي طُورت في الثمانينات من القرن الماضي... تمكن العلماء من استعمال هذه التقنية في قراءة الـ **DNA** للفصل بين الجينات والمواد الأخرى وبذلك استطاعوا معرفة موقع **BRCA1** بدقة... والآن نستطيع قراءة هذه الجينة المكوَنة من 5592 حرف عند كل مريض.

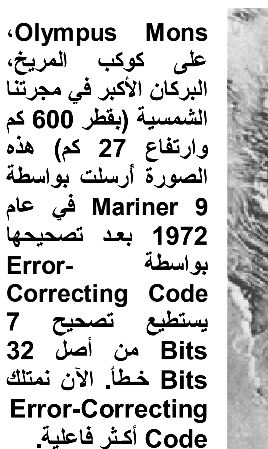
التشفير - Encryption

تشفير الرسائل من أهم وسائل الاتصال خلال الحروب ولكن دورها لا يقف عند ذلك فقط؛ من دونها كنت ستفقد ثروتك بعد أول عملية شراء لك عبر الانترنت، كان العالم كله سيتنصت على مكالماتك عبر الهاتف النقال، رسائلك الالكترونية لن تكون خاصة... عملية التشفير وفك التشفير المعتمدة اليوم هي عملية رياضية بحتة تعتمد على رياضيات معقدة ولا تزال مجالاً لبحث نشط جداً وخاصة مع تطور أجهزة الكمبيوتر وإمكانية فك التشفير بواسطة الحواسيب العالية القدرة... يتم التشفير بواسطة عدد كبير جداً (مكون من 150 رقم (**Digit**) تقريباً) يُسمى مفتاح عام وهو ليس سرياً... وهذا العدد مكون من ضرب عددين أوليين سريين... إذا استطاع المتطفلين معرفة هذين الرقمين فسيتمكنون من فك الترميز، ولكن ذلك ليس ممكنا، حتى لو تم استعمال حواسيب ذات سرعات عالية جدا، بسبب ضخامة المفتاح العام.

التواصل دون أخطاء

نحن اليوم نعيش في العصر الرقمي وهذا يعني بكل بساطة تبادل معلومات هائلة على شكل أرقام: رسائل الكترونية، هواتف نقالة، شراء عبر الانترنت، **CD** أو **DVD** تبادل صور... أحد أهم المشاكل هنا هي الأخطاء: يكفي جرح صغير على ال **CD** أو اضطراب بسيط في الآلة أو عائق أمام موجة (كما رأينا في الهواتف النقالة)... لإحداث أخطاء في الإشارة وهذا يعني 0 تحولت إلى 1 أو العكس. لكن الضمانات التي يعتمد عليها العلم الرقمي هو إمكانية معرفة هذه الأخطاء وحتى إمكانية تصحيحها في أغلب الأحيان، وهذا لا يتم إلا بواسطة الرياضيات، نستعمل تقنية **Error-Correcting Code** والتي تعتمد على الرياضيات البحتة من فرعيّ الجبر وعلم الهندسة.





Olympus Mons، على كوكب المريخ، البركان الأكبر في مجرتنا الشمسية (بقطر 600 كم وارتفاع 27 كم) هذه الصورة أرسلت بواسطة Mariner 9 في عام 1972 بعد تصحيحها بواسطة Error-Correcting Code يستطيع تصحيح 7 Bits من أصل 32 Bits خطأ. الآن نمتلك Error-Correcting Code أكثر فاعلية.

الإقتصاد

في عالم الاقتصاد يتم تحديد سعر الأسهم بواسطة معادلات رياضية تم التوصل إليها بواسطة أبحاث علماء الرياضيات، و ما يزال البحث عن معادلات أفضل مستمر.

إعادة بناء أسطح - Surfaces

هو عبارة عن إعادة تكوين سطح (ثلاثي الأبعاد) من خلال بعض النقاط عليه: هذه المشكلة نواجهها مثلا في علم الجيولوجيا، في علم الآثار، في التصوير الطبي (**Medical Imaging**) والتصوير الصناعي، لها أيضا الكثير من التطبيقات العلمية الأخرى... فمثلاً عندما نسبر أعماق الأرض في منطقة ما لمعرفة الطبقات الجيولوجية المُكونة لهذه المنطقة فإننا لا نستطيع الحصول إلا على عدد محدد من النقاط ومن خلال هذه النقاط يجب علينا إعادة بناء السطح... نفس الحالة نواجهها في الكثير من أنظمة التصوير الأخرى (Radar ،Telemeter ،Scanner). إعادة بناء الأسطح تتم باستعمال أدوات علم الهندسة وخاصة **Voronoi Diagram** و **Delaunay Triangulation**.

- - - - - - - - - - - - - - - -

إن تطبيقات الرياضيات لا تقف عند هذه الأمثلة فهناك استخدامات كثيرة غيرها... الكثير يعتقد مثلاً أن الطب وعلم الأحياء بعيدان جداً عن الرياضيات ولكن هذا ليس صحيحاً كما رأينا، بل بالعكس فإن من أكثر تطبيقات الرياضيات التي تُطور ويجري عليها البحث حالياً هي تلك التي لها علاقة بالطب. لم يتم البحث في الاستعمالات البديهية للرياضيات والتي يعرفها كل شخص منا، فلا يستطيع أي شخص منصف أن ينفي أهمية الرياضيات في الفيزياء أو الكيمياء أو الدور الأساسي للرياضيات في اختراع وتطوير أجهزة الكمبيوتر.

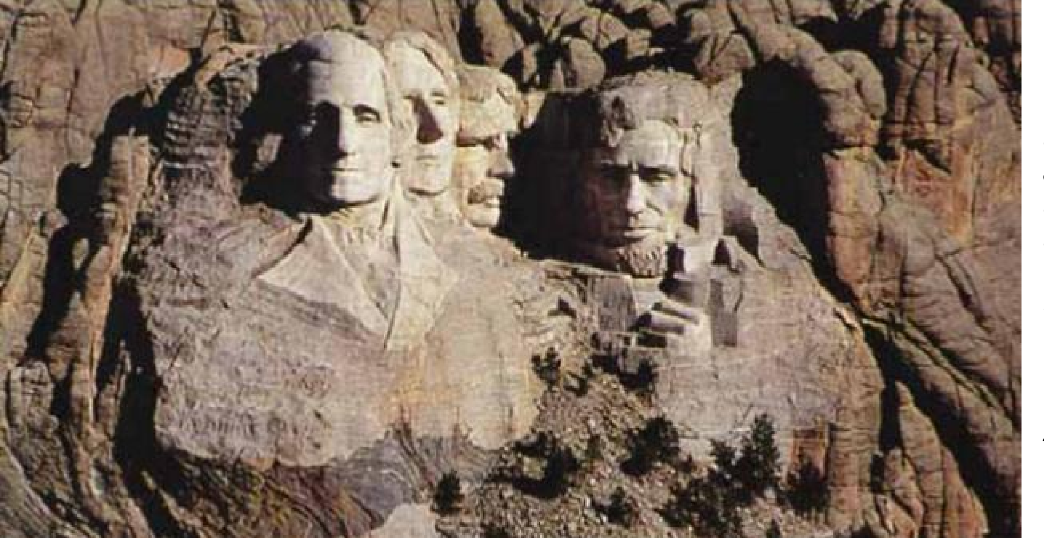
قال غاليلي: "إن كتاب الطبيعة مكتوب بلغة الرياضيات"، وهذا يعني أنه لكي نفهم الطبيعة وقوانينها لا بد من قراءتها باللغة التي كُتبت بها؛ فكان لا بد من المرور بالرياضيات للوصول إلى فهم صحيح لهذه القوانين ولحل المشاكل التي تأتي منها... لقد وعت الدول الكبرى الى حقيقة أن التطور الصناعي والاقتصادي لا يمكن أن يتم إلا بتطور موازٍ للرياضيات؛ نجد أن هذه الدول بدأت تولي أهمية كبرى للرياضيات؛ فقد ارتفع عدد الحاصلين على شهادة الدكتوراه فيها من عدة مئات في سنة 1900 ليصل إلى حوالي 80000 بعد مئة عام... أتمنى أن تكون أراء البعض، الذين يعتقدون أن الرياضيات علم بحت وصعب ولا فائدة منه، قد تغيرت، فالرياضيات من الأسس التي تعتمد عليها حياتنا.

عمـالقـة... مـن الحـجـارة

إنـهـا تـمـاثيـل ضـخمـة تم نحتها كنصب تذكـاريـة خـاصـة بأبـطـال، آلـهـة، قديسـين، أو قـادة كـان لهم أثـرهـم في التـاريخ الإنسـاني.

تـمـثـال بـوذا

هذا البوذا العملاق؛ بطول 15 متراً، موجود في لاوس، بالقرب من فينتيان.
من الممكن الصعود الى أعلاه بفضل أسلوب انشاءه المكون من ثلاثة طوابق... و هو مصدر الجذب الرئيسي لمتنزه Wat Xieng Khwam الذي تم افتتاحه في العام 1958 و الذي يجمع بين تماثيل و صور مستوحاة من البوذية و الهندوسية.

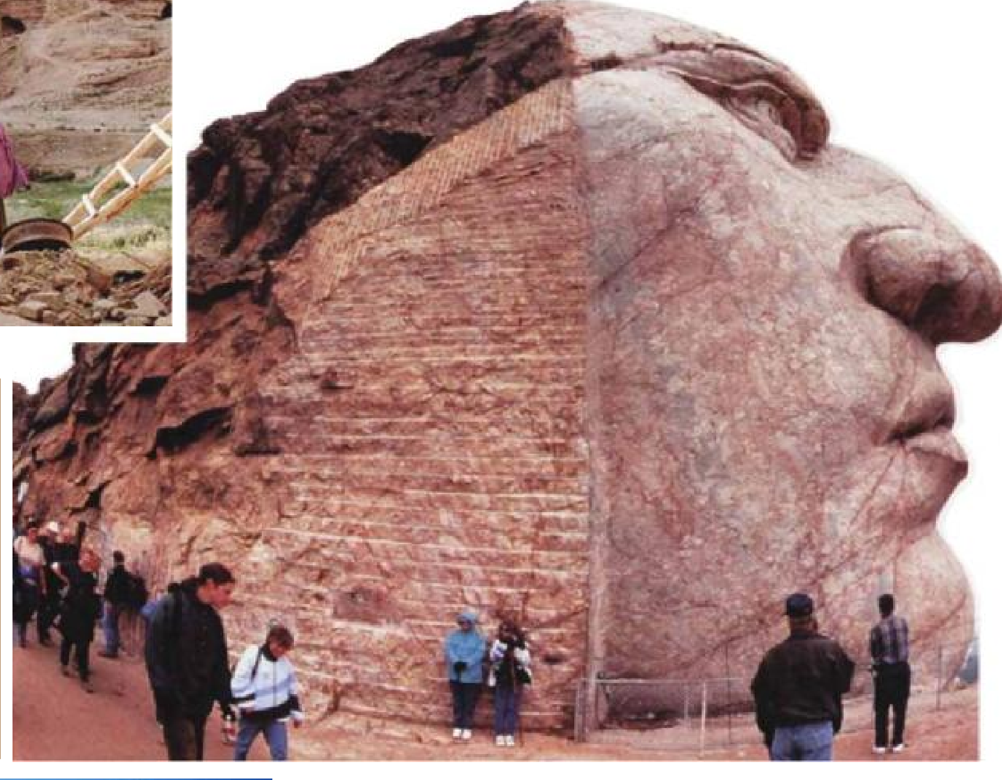


رؤسـاء الولايات المتحدة

لنحت تماثيل الرؤساء الأمريكيين الأربعة، قام 400 من عمال المناجم بإزالة 450 طن من الحجارة من جبل رشمور **Rushmore** بين الأعوام 1927 و 1941.
بدلاً من أدوات النحت، قام العمال باستخدام الديناميت للخروج ببناء يصل عرضه الى 109 متر و ارتفاعه الى 48 متر.
وجه واشنطن وحده يصل ارتفاعه الى 18 متر.

خطر الجهل على الإرث الإنساني

هذا التمثال كان موجوداً في أفغانستان بالقرب من باميان و هو واحد من تمثالين ضخمين لبوذا تم نحتهما في الجبال في القرنين الثالث و الرابع الميلاديين.
ارتفاع هذا التمثال يبلغ 54 متراً في حين يبلغ ارتفاع الثاني 33 متراً.
قامت حكومة الطالبان بتدمير هذين التمثالين بالرغم من النداءات الدولية المتكررة بعدم المساس بالتمثالين باعتبارهما إرث انساني يمثل تاريخ و معتقدات شعوب عاشت في تلك المنطقة لفترات زمنية طويلة.



تمثال الهندي الأحمر

خلال 50 عاماً، تمت إزالة أكثر من 8 ملايين طن من الجرانيت لإنشاء هذا الصرح التذكاري الضخم للهندي الأحمر المعروف باسم **Crazy Horse** في **Black Hills** في داكوتا... العمل مستمر في هذا الموقع... عند الإنتهاء سيكون أكبر تمثال في العالم بارتفاع 172 متراً.



أسد بشري

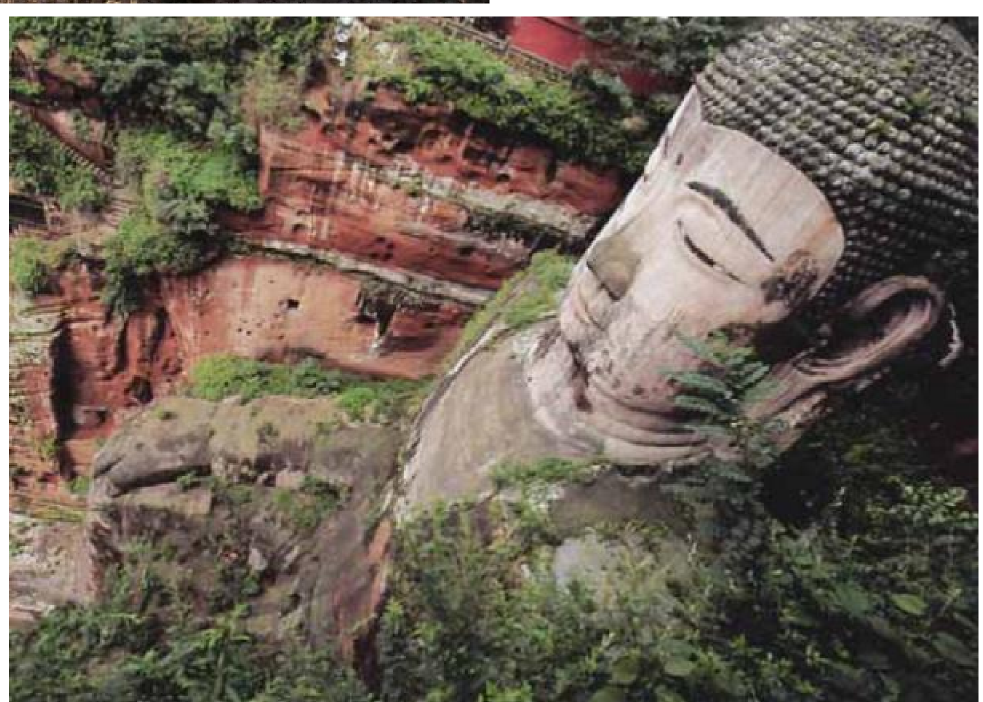
بنصف أسد و نصف انسان، يبلغ ارتفاع أبو الهول في منطقة الجيزة 20 متراً و يبلغ طوله 54 متراً.
يعتقد علماء الآثار أن بناءه تم في الألفية الثالثة قبل الميلاد.
لا نعرف بعد من تسبب في وقوع أنفه... لكننا نعرف من يكون عدوه اللدود: الرطوبة... فقد تسببت في حدوث أضرار كبيرة له على مر السنين كان آخرها في العام 1988 عندما سقط جزء من كتفه إلا أن المختصين تمكنوا من ترميمه بعد ذلك... بعد أن كان قد دفن بالكامل تقريباً تحت الرمال، تم إعادة إخراجه في العام 1925.



رؤوس ضخمة

جبل Nemrut Dagi هو جبل معروف في تركيا (ارتفاعه 2150 متر)... على قمة الجبل توجد بقايا تماثيل ضخمة تم انشاؤها في القرن الأول قبل الميلاد.
قام الملك Antiochus Theos ببناء هذا الصرح الذي احتوى على تمثاله هو (بارتفاع يتراوح بين 8 الى 10 أمتار) بالإضافة الى تماثيل أسود و نسور و آلهة اغريقية كزيوس و هرقل و غيرهما.
اليوم، و بسبب زلزال وقع في القدم، وقعت الرؤوس عن الأجساد الموجودة على مسافات قريبة منها.





أطول بوذا

الأذنان بارتفاع 7 أمتار، الرأس بارتفاع 14.7 متراً، والكتفان بعرض 28 متراً: هذه هي قياسات أطول تمثال لبوذا في العالم... عملاق بطول 71 متراً تطلب انشاؤه عملاً استمر مدة تسعين سنة (من العام 713 حتى العام 803 للميلاد).
يوجد هذا التمثال بالقرب من مدينة ليشان الصينية... تم انشاؤه لتوفير الحماية الروحية لصيادي السمك.

القديس تشارلز

يوجد هذا التمثال في أرونا (فيربانيا) بايطاليا... تم الإنتهاء من انشاءه في العام 1698.
طوله 35.1 متراً (11.7 لقاعدته و 23.4 للتمثال)... الرأس و اليدان و القدمان مصنوعون من البرونز.



الموت

التفكير فيه و فيما يليه يشغلنا منذ بدء التاريخ؛ نجده متأصل في الفنون و في الروايات و في المعتقدات... كل ما نعرفه هو أنه في الدورة الطبيعية للحياة، يعني الإستمرار و التطور و التغير الدائم.

مع كل ما طرحه الفلاسفة و كل ما تخبرنا به الأديان و بالرغم من كل أفكارنا و مخاوفنا؛ فالحقيقة أننا لا نعرف شيئاً عما يأتي بعد الموت و لا نعرف حتى ماهيته... سبب جهلنا هذا بسيط جداً: لم يتمكن أي شخص من العودة من العالم الآخر بالأدلة و الحقائق اللازمة لتأكيد أي شيء حوله.

هل علينا الخوف من الموت؟ اجابة الفيلسوف الإغريقي الشهير **Epicurus** كانت بالنفي: "طالما أن الشخص على قيد الحياة؛ فالموت غير موجود... و عندما يكون هناك الموت، فالشخص بذاته غير موجود"... بكلمات أخرى: لماذا يتوجب على الإنسان الخوف مما لن يعيشه و يختبره بنفسه؟ في واقع الأمر، ما يخافه الإنسان ليس هو الموت بحد ذاته؛ و انما الألم و المعاناة اللذان سيصاحبان ما يمكننا تسميته بمرحلة "الإنتقال" من الحالة الأولى (الحياة) الى الثانية (الموت)... في هذه الحالة، هناك أخبار جيدة؛ فالموت – بفضل التقدم العلمي - في أيامنا هذه أقل إيلاماً مما كان عليه في الماضي حيث أن الطب قادر على تخفيف الآلام أو إلغاءها بالكامل عند الوصول الى تلك المرحلة السابقة "للإنتقال".

لو تم استثناء التجارب المميتة التي نشاهدها في أفلام السينما و تلك التي تتحدث عنها نشرات الأخبار فيما يخص الحروب مثلا ً، سنجد أن تجارب الموت التي نحضرها نحن بشكل شخصي قليلة جداً و بين تجربة و أخرى هناك، عادة ً، فترة زمنية طويلة تجعل امكانية معرفتنا بهذه الحالة ضئيلة جداً... و هذه المعرفة شبه المعدومة، أو ما يمكن تسميته بالجهل، فيما يخص الموت هو تحديداً ما يترك الباب مفتوحاً أمام شعورنا بخوف شديد تجاه هذا المجهول.

تؤكد جمعية **Association for Gravestone Studies** في ماساتشوستس أن كل ما نعرفه عن الحضارات القديمة يعتمد على الكتابات و الرسومات التي وجدناها في أماكن الدفن و على ما وجدناه داخل القبور من ملابس و أثاث و أدوات و قطع ثمينة.

الإيمان بالعالم الآخر لم يكن ليوجد أساساً لو لم يوجد الموت... يؤكد عدد من الباحثين أن الأديان نفسها نشأت بسبب الخوف المتوطن في نفوس البشر من الموت... حتى الفنون بأنواعها مدينة لهذا الحدث بالكثير؛ فلولاه لما ترك لنا الفنان مايكل أنجلو لوحة يوم القيامة و لما كان دانتي أليغييري قد كتب الكوميديا الإلهية و لما كان هناك وجود لمنشآت كالأهرامات في مصر أو تاج محل في الهند.

مفهوم الموت أخذ معان ٍ جديدة في عالم اليوم؛ فقد أصبحت الإحصاءات الخاصة بالوفيات المرتبطة بالأمراض و بأخطار الولادة و غيرها مقياس تطور الدول و مدى انتشار و كفاءة الخدمات الطبية في أي منها.

ظهور الأديان أدى الى تغيير مفهوم الموت، فبدلا ً من كونه أمراً طبيعياً يشكل النهاية للحياة، أصبح مجرد نفق يودي بالسائر فيه الى الحياة الأبدية... و ظهرت أفكار جديدة لم تكن معروفة قبل ذلك؛ كفكرة الحساب و الثواب و العقاب و الجنة و النار... قدمت الكثير من المعتقدات الدينية الحياة التي نعرفها على أنها ليست أكثر من مرحلة علينا المرور بها قبل الإنتقال الى حيث لا وجود للألم و لا مكان لمشقة العيش و لا خوف من الغد.

نظمت الأديان مراسم الدفن و طقوس الصلوات المصاحبة للجنائز و طريقة التعامل مع جثة الميت.

الموت تطور بتطور معتقدات البشر على مر العصور.

الموت هو المجهول الذي يخافه الجميع و هذا الخوف هو الذي أدى بقدماء المصريين (كما هو الحال مع الكثير من الحضارات القديمة) الى التحضير لما اعتقدوا أنه موجود في العالم الآخر... و لولا الموت، لما كانت كل تلك المعلومات التي تركها القدماء (على جدران قبورهم و في توابيتهم و نعوشهم) قد وصلتنا.
عدم رغبة تابعي القادة في فراقهم كان هو الدافع وراء العمل على حفظ أجسادهم بعد الموت... توت عنخ أمون قبل آلاف السنين و لينين في القرن الماضي.



خلال الحروب و النزاعات المسلحة، فكرة الموت تتحول الى حدث طبيعي... الحقيقة أن ابتعاد التفكير في الموت بشكل مستمر في المجتمعات الحديثة كان بسبب التقدم في المجال الطبي؛ يكفينا معرفة أنه في العام 1850 كان معدل وفاة المواليد الجدد في الشهر الأول من حياتهم هو 3 الى 5 وفيات في كل عشرة... اليوم معدل الوفيات من هذه الفئة لا تزيد عن 0.5 %.

في الطبيعة: الموت مفيد

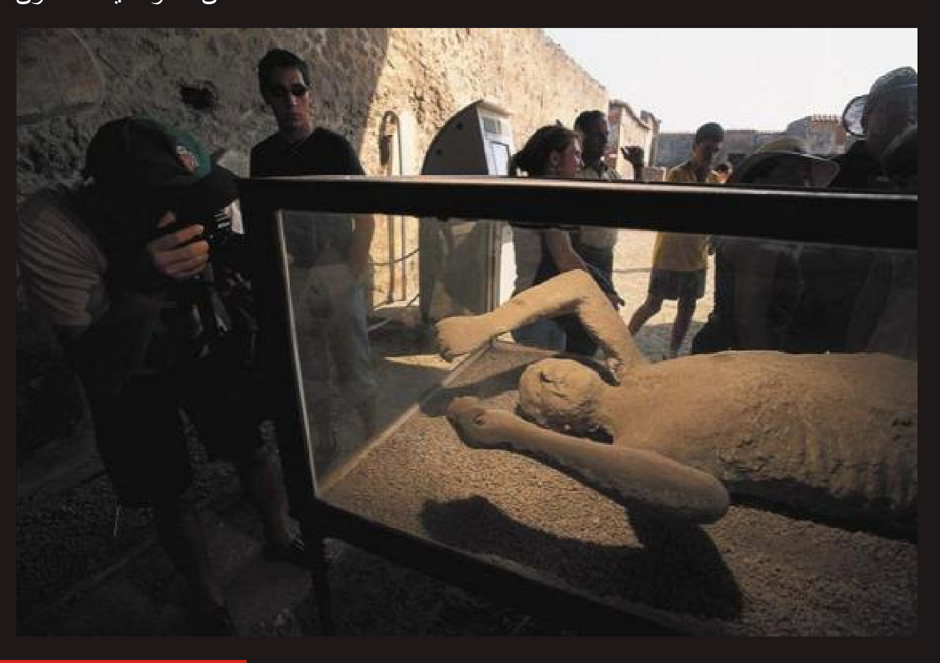
في الطبيعة، يمكننا القول أن الموت هو المسار السوي للأمور... في الكون تموت النجوم و على الأرض تموت الكائنات الحية... الموت لأسباب طبيعية لم يكن دائماً هو الموت بسبب الشيخوخة كما نعرفه اليوم؛ ففي الماضي كانت الأسباب الطبيعية تشمل وفاة صغار السن إثر وقوعهم فريسة لحيوانات أكبر حجماً، أسرع و أقوى.
كل حالة موت تساهم في استمرار الحياة بصورتها المعروفة... كل وفاة لحيوان ما، مثلاً، تساهم في توفير الغذاء لحيوان آخر أعلى في السلسلة الغذائية... من الناحية العلمية، الموت هو احدى المراحل التي كانت ضرورية لتطور و استمرار الحياة، يكفينا تخيل مليارات الكائنات التي عاشت على الأرض منذ نشأة الحياة حتى اليوم، لو لم تمُت تلك الأعداد على مر ملايين السنين الماضية، كيف سيكون حالنا و حال كل الكائنات الموجودة اليوم؟

المعاناة السابقة للموت

كم هو مريع الموت؟ لا توجد اجابة محددة على هذا السؤال؛ فالإجابة تعتمد على العديد من العوامل الخاصة بحياتنا هذه: مستوى الحياة التي عاشها الفرد، إذا ما كان قد تمكن من تحقيق الأهداف التي كان يسعى إليها خلال حياته... و كذلك لا يجب أن ننسى الأسلوب الذي يودي به الى الموت.

العديد من الأساليب المودية الى الموت ليست مؤلمة كما يعتقد الكثيرون؛ حتى عندما يأتي الموت بسبب المرض، فمن الممكن تخفيف الآلام بواسطة الأساليب العلمية الحديثة... من أنواع الموت العشرة المعروفة نجد أن أكثرها يعود الى سبب واحد هو الأمراض المرتبطة بالقلب و بالدورة الدموية و الدماغ (المسؤولة عن 43% من عدد الوفيات الكلية للبشر).

في حالات معينة يصل المصاب الى مرحلة الألم الناتج عن ضعف أو توقف وصول الدم الى الدماغ و يشعر بألم في الحلق و في الذراع اليسرى و بتذبذب في ضربات القلب وبصعوبة في التنفس؛ و إذا استمر هذا الشعور لأكثر من عشر دقائق، فالحالة تصل الى ما هو معروف بالسكتة القلبية... في فترة المعاناة هذه، الدماغ أيضاً يمر بمرحلة صعبة للغاية، البصر و الوعي يبدآن في الضعف التدريجي... في 20% من الحالات يتوقف القلب فجأة؛ أي أن الموت يحدث دون أي ألم يذكر.



موت مؤلم من التاريخ

أحد ضحايا ثورة البركان Vesuvius الذي دمر مدينة بومبي الإيطالية في العام 79 قبل الميلاد.

في بقية الحالات، نجد أن من تم انعاشه و انقاذه بعد توقف القلب لفترة قصيرة يخبرنا بقصة لا علاقة لها بالألم؛ فما شعر به كان أشبه بالوقوع من مكان مرتفع و أنه رأى ضوءً يضعف و يقل وهجه و كل حركة تظهر متأخرة و بطيئة و يشعر كذلك بأن حياته تتوجه الى نهايتها بصورة مسالمة جداً... كل هذا ناتج عن نقصان كمية الأكسجين التي تصل الى أجزاء في الدماغ مسؤولة عن عمليات كتنظيم ضربات القلب و أجزاء أخرى مسؤولة عن الوعي و الشعور بالعوامل المحيطة و من ضمنها تلك الخاصة بعمل العينين.

في حالة السكتة الدماغية، نجد أن الموت يكون في معظم الحالات أكيداً... لكن كل الأعراض التي تمت مراقبتها في الأشخاص الذين يصابون بهذه الحالة (و التي قد تبدو مؤلمة للغاية) لا تسبب ألماً على الإطلاق لأن المناطق في الدماغ المسؤولة عن الشعور بالألم تتوقف عن العمل على الفور... أي أن المريض يكون قد فقد وعيه بشكل كامل.

هل يمكننا القول أن كل حالات المرض المودية الى الموت غير مؤلمة؟ لا... لكن ما علينا تأكيده هو أن الطبيب الجيد هو الذي يتابع حالة المريض حتى اللحظات الأخيرة و هو الذي يعمل بشكل متكامل لإستخدام أدوية تمنع المريض من الشعور بالألم (أو تقلله بشكل ملحوظ) وقت وصول اللحظة النهائية.

شعائر الموت

الدفن ليس هو دائماً طريقة التعامل مع جسد الميت؛ فهناك أمور أخرى يتم عملها طبقاً لثقافة الشعب و ديانته و عاداته... في بعض ثقافات الهند و تلك الخاصة ببعض قبائل أفغانستان ممن يتبعون الديانة الزرادشتية، نجد أنهم يقومون بتعليق جثث الموتى على أبراج عالية تسمى أبراج الصمت؛ هذه الطقوس تأتي كنتيجة لإعتقادهم بأن الأرض و الماء و النار مقدسين لذا لا يجب تلويثهم بجثث الموتى.

في الهند و اندونيسيا و بعض أجزاء الصين، يلجأ معظم الناس الى حرق جثث موتاهم حتى تتحول الى رماد... بعد ذلك يتم نثر الرماد في الهواء في مناطق مختلفة أو يتم دفنها... في حالات أخرى، يتم وضعه في أوعية معدنية تُترك لتحملها مياه نهر الجانج المقدس.

أفراد قبيلة الجانوم الأمازونية يقومون بخلط الرماد مع لب الموز و يأكلونه لاعتقادهم بأن هذا يساهم في استمرار وجود الميت معهم.

في المجتمعات المتحضرة تم ابتكار أساليب جديدة؛ فمثلاً توجد مؤسسة تسمى **ALCOR** في ولاية أريزونا تقوم بتجميد جثة الميت و وضعه في حالة تشابه السبات الدائم لأن الميت قبل وفاته تعاقد مع المؤسسة على حفظ جسده بحالة جيدة الى حين يتمكن العلم من ايجاد أساليب



زعيم قبيلة في قرية يالي Yali في منطقة Irian Jaya في اندونيسيا يقوم بعرض الجسد المحترق لوالده الذي كان هو زعيم القبيلة قبله.



حادث تحطم طائرة الكونكورد في باريس في العام 2000... يؤكد المختصون أن الموت بهذه الطريقة يكون سريعاً أي أن الضحايا لم يشعروا بأي ألم بعد لحظة الإصطدام.



بعض الضرورات تغير بعض المفاهيم... في مصر، نتيجة الأزمة السكانية المستمرة، تغير مفهوم المقابر من أماكن راحة أبدية للموتى الى مناطق يتشارك فيها الأحياء في مساكنهم مع الأموات في المقابر.

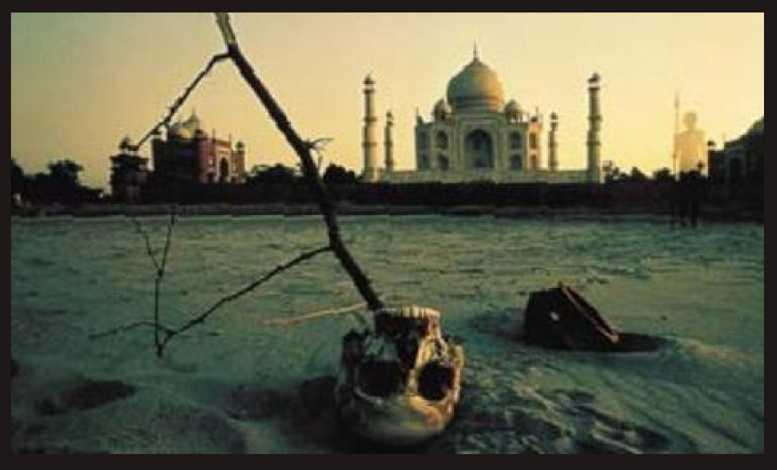
تمكن من اعادته الى الحياة... الفكرة بسيطة جداً: في العام 1948 كان الأطباء يعلنون الوفاة في حالة توقف القلب، أما في العام 1998 فيكفي استخدام الصدمة الكهربائية ليعود القلب الى العمل... حسب ما تصرح به **ALCOR**، ففي العام 2048 ستصل الإنجازات الطبية الى الحد الذي سيسمح ببعث العديدين ممن تم اعتبارهم موتى في زمننا... حتى اليوم، هناك المئات من الأشخاص الذين تعاقدوا مع المؤسسة رغبة في العودة الى الحياة في المستقبل.

شركة أمريكية أخرى تسمى **LifeGem** تعرض تحويل الكربون المستخرج من رماد الشخص الميت بعد حرقة الى ماس يمكن لأحياء و أقارب الميت الاحتفاظ به الى الأبد. هناك شركات أخرى تعمل على تحنيط الميت و حفظه بالصورة التي كان عليها في حياته... و هناك من يعمل على اخراج رماد الميت من نطاق الجاذبية الأرضية و تركه ليسبح في الفضاء الى الأبد... في هذه الأمثلة، نجد أن مخاوف الأقدمين من الموت و ما يليه قد تحولت الى مصادر ربحية لأشخاص كثيرين في وقتنا الحالي.

أخيراً، علينا ذكر أن البعض يتركون أجسادهم بعد الموت للعلم و البحث الطبي؛ فدراسة أجساد مرضى ماتوا لأسباب معروفة سيساعد في انقاذ آخرين لا زالوا على قيد الحياة.

النار ثم الماء
شعائر جنائزية في الهند... يتم أولاً حرق الميت، ثم يتم وضع الرماد في مياه نهر الجانج المقدس.

هندسة معمارية للموتى:
تاج محل في الهند هو نصب تذكاري جنائزي على شرف ممتاز محل زوجة الإمبراطور شاه جاهان.





أبطال الشر

شخصيات عرفناها و قرأنا عنها الكثير... شاهدناها في أفلام سينمائية و في حلقات تلفزيونية... بعضها مرعب، و بعضها مثير للتعجب... لكن هل جميعها خيالي لا وجود له أم أن بعضها جاء ليعكس صور و مواصفات لأشخاص حقيقيين عاشوا في فترة ما من التاريخ.

في كل الحالات، نجد أن لكل من هؤلاء الأشرار مصدر؛ إما مؤلف ابتدعها و تخيل كل شيء عنها أو شخصيات حقيقية عاشت و أدت الى نشوء أشرار ذاع صيتهم، ارتكبوا جرائم و ابتكروا أساليب عديدة لإخافة الآخرين، تعذيبهم، و قتلهم.

إليكم بعض المعلومات عن أشهر أبطال الشر.



دراكـولا – مصـاص الدمـاء

مـع أن مـؤلـف قصـة دراكـولا، بـرام سـتوكـر **Bram Stoker**، ابـتـدعـهـا في العـام 1897 في محـاولـة لخلق شـخـصـيـة مخيـفـة في روايـة أثـبـتـت نجـاحـهـا في الإسـتمرار و البقـاء لعقـود طـويلـة من الزمـن؛ إلا أن البحث الدقيق يوصـلنا الى أن شـخصـية مصـاص الدمـاء تلك لهـا صـفـات كـثيرة مشـابـهـة لشـخـصـيـة تـاريخية حـقـيقـيـة قـد تكـون ألهمت المؤلف المذكـور... فـلاد الثـالث **Vlad III** أمير منطـقـة **Wallachia** و حـاكم تـرانسلفـانيـا (وسـط و غـرب رومـانيـا المعـاصـرة) كـان معروفـاً بإسم فـلاد دراكـوليا و عـاش في الفترة بين 1413 و 1476... مـا نعرفـه عن هذا الحـاكم هـو أنـه دافـع بكل قـوتـه عن منـاطق نـفـوذه ضـد العـثمـانيـين... لكن مـا يجـعل فـلاد مشـابـهاً لمصـاص الدمـاء في قـصـة سـتوكـر هـو طـرق التعـذيب و القـتل الفظيعة التي كـان ينـتـهـجـهـا في القضـاء علـى أعداءه كـربط كـل رجـل من أرجـلهـم بحصـان و تحريك الحصـانين باتجـاهـين متعـاكـسين... أو بـاسـتعمال الخـازوق المطلي بالزيت لإختـراق الضحـايـا من الشـرج حتى خـروجـه من الفم... كـانت عمليـات القتل جمـاعيـة و لم ينج منهـا النسـاء أو الأطـفـال سـواء من بلده أو من العثـمـانيـين أو غيرهم.



فـلاد الثـالث حـاكم ترانسلفـانيـا: دراكـولا الحـقيقي

الرجـل المسـتذئـب



قصـة الرجـل المسـتذئب من أقدم القصـص في تـاريخ الإنسـان... لا تـوجـد معلومـات محددة عن مبـتدع هذه الشـخصـية؛ حيث نجد أنـهـا متـأصـلة في الروايات المتـوارثـة للعديد من الشـعـوب... يعـتقد البعض أن أول مـا دل على اعـتقـاد الإنسـان بوجـود هذا الكـائن (الذي يتـحـول الى مـا يشـبه الذئـب عندما يكـتمل القمر) يعـود الى أكـثر من 30 000 عام حيث تظـهـر بعض الرسـومات لأمور مشـابـهـة على جدران كـهـوف عـاش فـيـهـا الإنسـان الأول... أول وثـائق تـاريخية باللغـة الإنجلـيزيـة حـول هذه الكـائن تعـود الى العـام 1020... لكن بـتحـركنـا من شـعـب الى آخـر و من دولـة الى أخرى، نجد أن حـيثيـات هذا الكـائن تختلف؛ ففـي الهند نجد أن هذا الكـائن لـه مواصـفـات النـمر بدلاً من الذئب، و في افـريقيا له مواصـفـات الفـهـد، و في روسـيا له مواصـفـات الدب... مـا علينا معرفـته هـو أن مصـدر هذه الشـخـصـيـة قد يكـون موجـود في كـل البشـر؛ فكـمـا نعرف، كلمـا خـاف الإنسـان ممـا هـو مجـهـول بالنسـبة له، و كلمـا التقى بظـواهر لا ينجح بتفسيرهـا أو بفـهـمـهـا؛ فإنـه يعمد الى تجـنبهـا لأن أول مـا يشـعـر به تجـاه هذا المجـهـول هو الخـوف... و الخـوف قد يوصـلنا الى تصـور مـا لا وجـود لـه إلا في خيـالنـا.



فرانـكـنشـتايـن

مؤلفة القصة، ماري شيلي **Mary Shelly**، كتبت القصة في العام 1818 عن عالم اسمه فرانكنشتاين تمكن من بث الحياة في أجسام قام بتركيبها من أعضاء بشرية لأشخاص ماتوا حديثاً... عند نجاح تجربته نجد أن العالم غير قادر على الإعتراف بانسانية الكائن الذي أعاده للحياة مما يؤدي الى تخليه عنه و اهماله... كل هذا يولد رغبة الإنتقام لدى الكائن محولاً إياه الى الوحش المعروف باسم صانعه.

مع نجاح هذه الرواية و انفرادها بتقديم صور و أحداث جديدة في عالم الأدب، إلا أن الفكرة الرئيسية ليست جديدة على الإطلاق... تدور أحداث القصة حول آمال الإنسان بالخلود و رفضه (الذي وجد معه منذ بداية الحياة) لفكرة الموت و خوفه الشديد من تحوله الى عدم بعد انقضاء سنوات عمره... كذلك فمن الواضح أن الكاتبة كانت تعيش في خضم أحداث الثورة الصناعية و تحول البشر في العالم الغربي الى العلم كبديل أساسي للعديد من الأفكار المهترئة التي كانت سائدة سابقاً و كأسلوب قادر على تدعيم الحياة و كمصدر قوة بلا حدود للإنسانية... كل هذا وجه الجميع الى التطلع الى العلم كمخرجه الوحيد من نفق الموت المظلم الذي عاش فيه لآلاف السنين... قد تكون الرواية من نوع الخيال العلمي حتى الآن، لكن هذا قد يتغير.

آرسـين لـوبان

كان أول ظهور لشخصية اللص "الجنتلمان" آرسين لوبان في قصص قصيرة كتبها المؤلف الفرنسي الشهير موريس ليبلانك **Maurice Leblanc** في العام 1905 في مجلة **Je Sais Tout**... و بعد ذلك تحولت الى قصة شهيرة تقدم لصاً محبوباً... لوبان، و بالرغم من كونه يتخذ طرقاً مخالفة للقانون؛ إلا أن القارئ يحبه لأنه ينتصر دوماً على أشخاص خارجين عن القانون إلا أنهم، بعكسه هو، أشرار... يعتقد البعض أن ملهم ليبلانك في هذا العمل كان شخصية حقيقية: ماريوس جاكوب **Marius Jacob**... جاكوب كان لاسلطوياً **Anarchist** أي مؤمن برفض سلطة الدولة أو الحكومة و مؤمن بأن المجتمعات قادرة على إدارة أمورها بالعمل التطوعي و المتناغم بين أفرادها... اعتمد جاكوب أسلوباً جديداً في العمل "السياسي"؛ فقد أنشأ جماعة أسماها "عمال الليل" و حدد عملها بالسرقة و السطو المسلح لكن دون ايذاء أحد أو التسبب في قتل أحد... كان يمنع أتباعه من القتل إلا للدفاع عن النفس ضد رجال الشرطة، وكان يسمح بسرقة من اعتبرهم المتطفلين على المجتمع كالقضاة و الجنود و رجال الدين... و كان يمنع أتباعه من سرقة أصحاب المهن كالمهندسين و العمال و الفنانين و الأطباء.





بيت الرعب
منزل نورمان بيتس، المجنون الذي ابتكر الكاتب روبرت بلوك شخصيته بإلهام من جرائم إدوارد غين... قام المخرج ألفرد هيتشكوك باستعمال عدة عوامل من هذه الشخصية عندما قدم لنا فيلمه الشهير "Psycho".

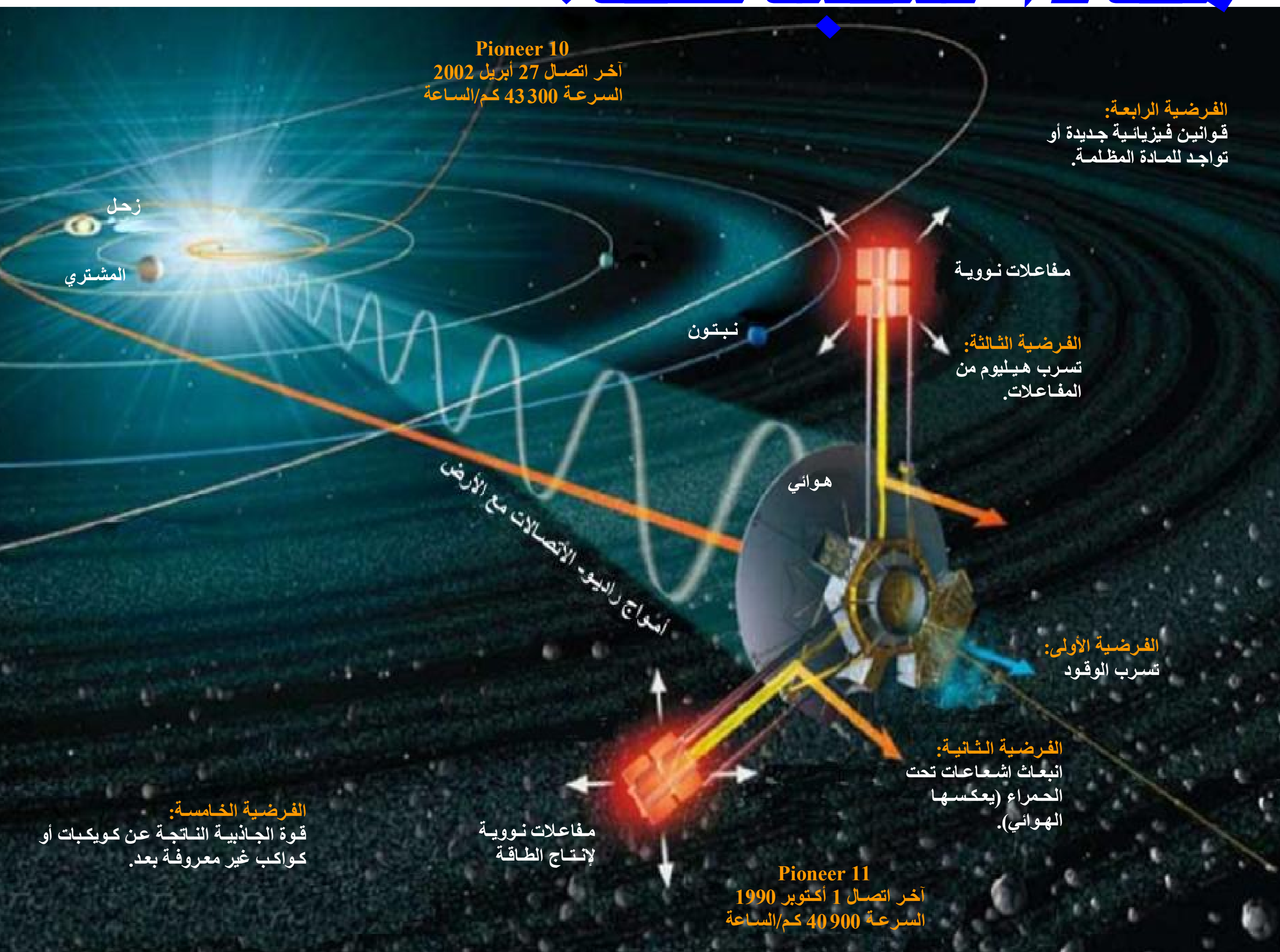
السفاح المجنون Psycho

المجرم المجنون (أو المضطرب عقلياً بشكل أو بآخر) و الذي يقدم على اختيار و قتل ضحاياه تبعاً لعوامل يقوم هو بتحديدها تكون مشتركة بينهم هو شخصية موجودة فعلاً... ذكاؤه و قدرته على اخفاء آثاره و عدم تمكين الشرطة من الوصول إليه لفترة طويلة؛ كل هذا يساعده على ارتكاب جرائم أكثر و بأساليب أكثر بشاعة لإعتقاده بأنه أذكى من الآخرين... قصة جاك السفاح معروفة للجميع؛ فقد تمكن هذا الشخص من قتل ما بين 5 و 11 امرأة (لعدم اتفاق المحققين على كون كل الجرائم تمت على يد نفس الشخص) في العام 1888 في بريطانيا... حتى يومنا هذا، نحن لا نعرف شخصية القاتل: لم يتم القبض عليه أبداً.

في قصة الفيلم "Psycho" نجد أن المخرج ألفرد هيتشكوك استخدم بعض الجوانب الخاصة بالشخصية الخيالية لنورمان بيتس **Norman Bates** الذي قدمه لنا المؤلف روبرت بلوك **Robert Bloch** في روايته التي تحمل نفس اسم فيلم هيتشكوك... مؤلف الرواية، بدوره، استخدم عناصر مصدرها مجرم حقيقي هو إدوارد غين **Edward Gein** الذي يعتقد المحققون بأنه وراء اختفاء ستة أشخاص (بالإضافة لمقتل أخيه) بين الأعوام 1947 و 1957... شهرة هذا المعتوه جاءت نتيجة لما كان يفعله بجثث الأشخاص بعد قتلهم: كان يستخدم جماجمهم كصحون للطعام و كزينة في غرفة نومه، و جلودهم في صنع أغطية للمصابيح الكهربائية في بيته و غير ذلك الكثير.

تبدو هذه القصص بعيدة عن الواقع، إلا أنها حقيقية.

لمــاذا تتــبـاطــأ؟



المسباران اللذان تم اطلاقهما في سبعينيات القرن الماضي اصبحا اليوم خارج نطاق الحدود المعروفة لمجموعتنا الشمسية... إلا أن سرعتاهما تتناقصان... لكننا لا نعرف السبب بعد.

عندما تم اطلاق المسبارين بيونير 10 و 11، توقع الجميع أن تُحدث المعلومات التي ستصلنا منهما ثورة علمية في كم المعارف الخاصة بالمجموعة الشمسية و ما وراءها بوصولهما الى المسافات الفاصلة بين النجوم في مجرتنا... في داخلهما تم وضع قرص ذهبي به تحية من أهل الأرض موجهة الى أي حضارة ذكية قد تلتقي بأي منهما في المستقبل... لكن الأمر الذي لم يتوقعه أي شخص هو أن المسبارين، وبعد أكثر من ثلاثين سنة، سيكونان في المركز للغز يصعب علينا فك رموزه.

كلما غطى أي من المسبارين مسافة أكبر، وجد العلماء أن هناك قوة غريبة تحد من سرعته... آخر ما وصلنا من بيونير 11 يعود الى العام 1999، أما بيونير 10 (وبعد أن أمضى في رحلته 35 عاماً) فقد دلت حسابات العلماء على أن المسافة التي قطعها تقل بما يقارب 400 ألف كيلومتر عن المتوقع؛ أي ما يعادل المسافة بين الأرض و القمر... المسافة المذكورة لا تكاد تذكر إذا ما تمت مقارنتها بالمسافة الكلية التي قطعها المسبار خلال رحلته و التي بلغت حتى الآن أكثر من 15 مليار كيلومتر... إلا أن هذا التباطؤ كان كافياً ليحير العلماء.

Voyager 1

Pioneer 11

Voyager 2

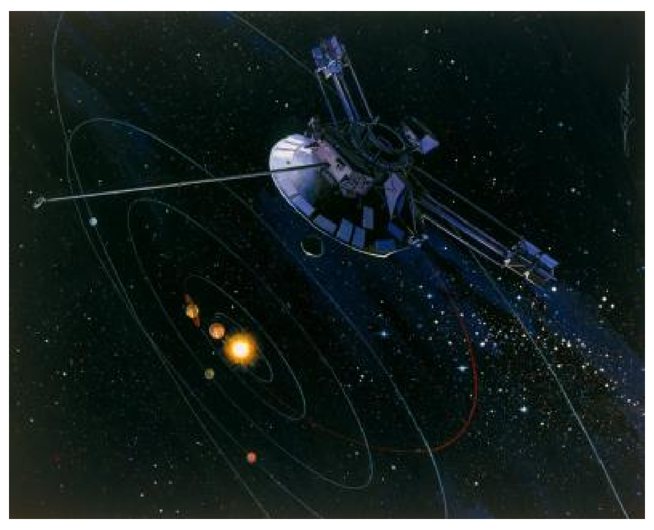
Pioneer 10

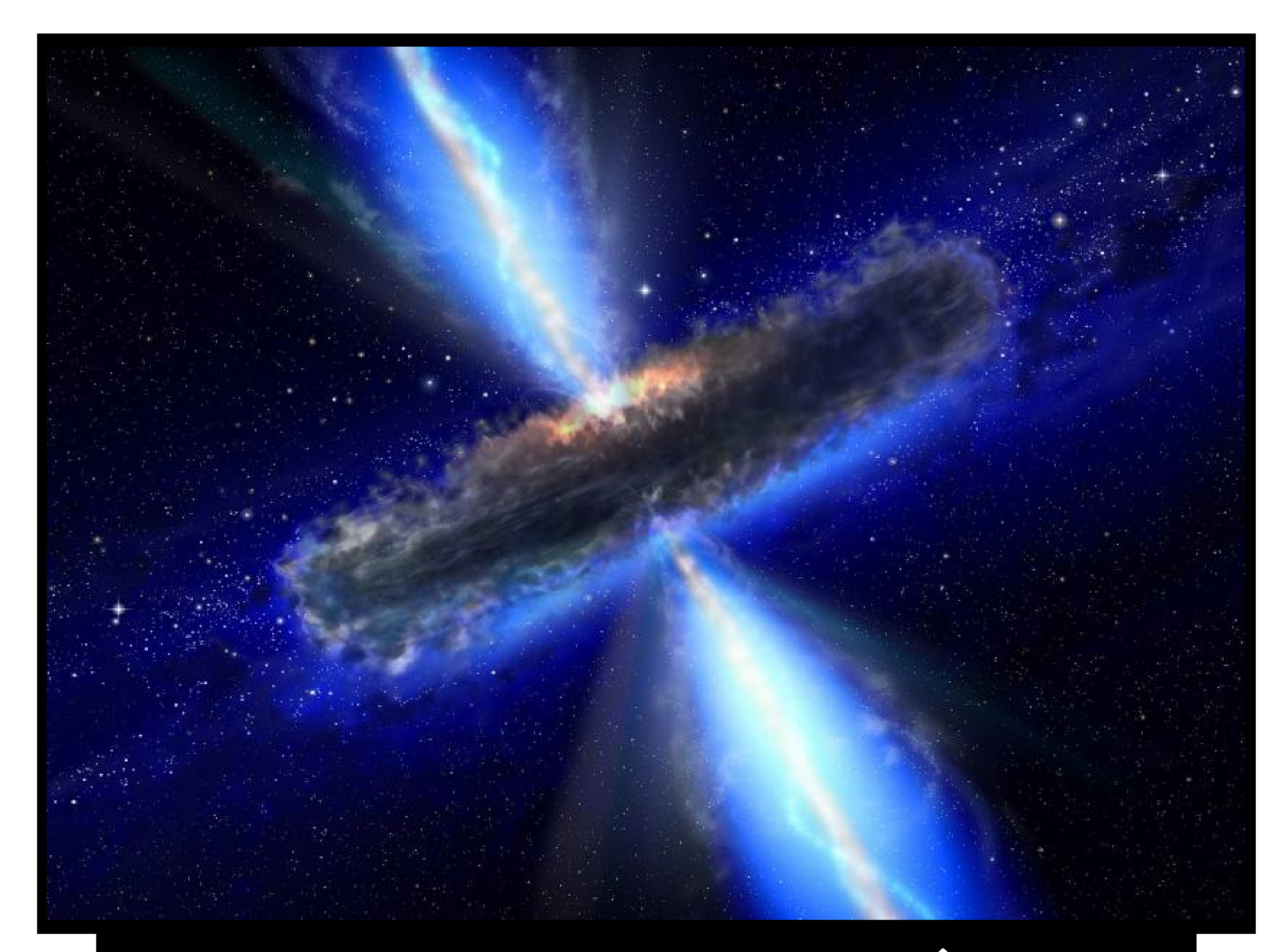
المسبارات التي تم ارسالها لإستكشاف المجموعة الشمسية و التي زودتنا بمعلومات كثيرة جداً عن كل الكواكب و أقمارها.
فوياجر 1 هو المتواجد الآن على أبعد مسافة عن الأرض وصلها أي مسبار.

أول من اكتشف هذا التأخر كان الفلكي جون أندرسون **John Anderson** الذي كان يعمل في **Jet Propulsion Laboratory (JPL)** في باسادينا - كاليفورنيا.

بعد ذلك تمت ملاحظة تغيرات في السرعة لمركبات أخرى مثل **Galileo** و **NEAR** التابعين للوكالة الأمريكية و **Rosetta** التابع لوكالة الفضاء الأوروبية عند مرورهم بقرب الأرض... أكبر تغير طرأ على **NEAR** الذي ازدادت سرعته 13 ميليمتر في الثانية؛ أي أكبر من أن يكون خطأ في الحسابات... أندرسون (العامل الآن في **Global Aerospace Corporation** في أتلانتا – كاليفورنيا) يقول أنه (بالتعاون مع عدد من العلماء) قام بتحليل المعلومات التي وصلتنا من بيونير 11 و وجد أن التغيرات في السرعة بدأت بعد مرور المسبار بالقرب من كوكب زحل في سبتمبر 1979... نتيجة هذه الدراسة، يؤكد أندرسون، تعني أنه قد يكون علينا الوصول الى قانون معدل للجاذبية أو الى قانون فيزيائي جديد بالكامل... إلا أن علماء كثر صرحوا أننا لا يمكننا أن نطالب بتغيير قوانين أثبتت مصداقيتها في كل التجارب السابقة لمجرد أن هناك رأي جديد تم الإعلان عنه من مختص هنا أو هناك.

من الفرضيات الأخرى التي وضعت لتفسير هذا التباطؤ نجد أنه قد تكون هناك أخطاء في الحسابات أو في المراقبة، قد تكون هناك قوة جاذبية ناتجة عن كويكبات في حزام كويبر، قد يكون هذا نتيجة تأثير لمادة مظلمة، قد يكون هناك تسرب لغاز الهيليوم من المفاعلات النووية، أو قد تكون هناك اشعاعات تحت الحمراء تنتج عن الكترونيات المسبار ثم تنعكس على الهوائي.
علينا انتظار الكلمة الأخيرة قريباً.





الثقوب السوداء

اسمها مرتبط بالكثير من الإكتشافات و النظريات و الرؤى الخاصة بالخيال العلمي و السيناريوهات السينمائية... لم نتمكن بعد من فهم كل الأسرار التي تحيط بها أو من معرفة كل شيء عنها؛ إلا أن الكثير قد تم اكتشافه.

بعد أن كانت مجرد فرضية علمية، اليوم نعرف أنها موجودة و نعرف كيف تنشأ و ماذا ينتج عن وجودها في منطقة ما.

● ما هو الثقب الأسود؟

هو منطقة مكانية بكثافة شديدة الإرتفاع؛ أي أنها كتلة مركزة في حجم صغير مما يمنع أي جسم من الإفلات من قوة جاذبيتها... لكل جسم سماوي يوجد ما يسمى بسرعة الإفلات (أو **Escape Velocity**) و التي ستكون مطلوبة لأي شيء كي يتمكن من التخلص من قوة الجاذبية و مغادرة ذلك الجسم؛ سرعة الإفلات للأرض مثلاً هي 40000 كيلومتر في الساعة... تركيز المادة في الثقب الأسود عالي جداً لدرجة أن سرعة الإفلات من جاذبيته تزيد حتى عن سرعة الضوء؛ و بما أنه لا يوجد أي شيء في الكون يمكنه الحركة بسرعة أعلى من سرعة الضوء، فهذا يعني أنه لا يوجد أي شيء في الكون قادر على الإفلات من جاذبية الثقب الأسود حتى الضوء نفسه.

● ما هي مكوناته؟

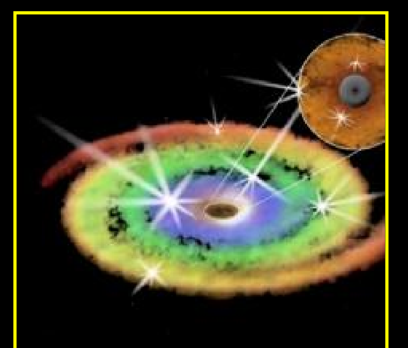
حسب نظرية النسبية العامة، الجاذبية هي مظهر من مظاهر تقوس الزمكان... الأجسام فائقة الضخامة تقوم بتقويس الزمكان بقدر تصبح معه القوانين الرياضية و الهندسية غير قابلة للتطبيق... للثقب الأسود يوجد ما يسمى بأفق الحدث **Event Horizon**؛ و هو منطقة كروية الشكل تدل على حافته و فيها تكون سرعة الإفلات مساوية لسرعة الضوء... عندما يتجاوز أي شيء تلك الحافة، لن يكون بإمكانه الخروج بل سيتم ابتلاعه باتجاه المركز المسمى **Singularity**؛ و هو النقطة شديدة الكثافة حيث قوة الجاذبية تتمدد الى ما لانهاية و حيث يكون مآل كل المادة التي تم جذبها.

● ما حجمه؟

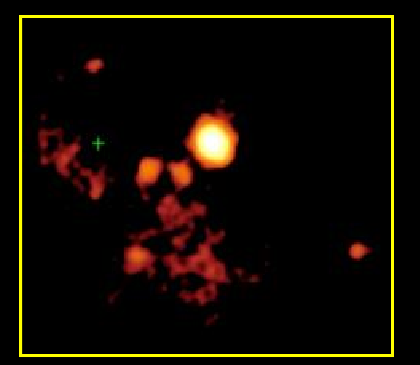
هناك أسلوبان يمكننا من خلالهما معرفة حجم أي جسم؛ الأول هو الكتلة و الثاني هو المساحة أو الفضاء الذي يحتله ذلك الجسم... فيما يخص الكتلة، لا توجد أي حدود عليا أو دنيا؛ أي أن كتلة الثقب الأسود قد تكون بأية قيمة يمكن أن تُضغط حتى درجة كثافة كافية... معظم العلماء يؤكدون أن العدد الأكبر من الثقوب السوداء قد تشكل نتيجة موت نجوم ضخمة جداً تساوي كتلتها هي: في المعدل حوالي 10^{31} كيلوغرام (1 بجانبه 31 صفراً) أي ما يساوي عشر مرات كتلة الشمس... هناك ثقوب سوداء أخرى - كتلك الموجودة في مركز مجرتنا - تكون كتلتها أكبر من ذلك بكثير و قد تصل الى 10^{36} كيلوغرام (أي مليون مرة كتلة الشمس)... كلما ازدادت كتلة الثقب الأسود كلما ازدادت المساحة التي يحتلها... قطر أفق الحدث متناسب مع كتلة الثقب الأسود؛ إذا كان هناك ثقب أسود ذا كتلة أكبر بعشر مرات من كتلة ثقب آخر فإن قطر أفق الحدث يكون أيضاً أكبر بعشر مرات من الآخر... لو كان هناك ثقب أسود كتلته مساوية لتلك الخاصة بالشمس فإن نصف قطره سيكون ثلاثة كيلومترات، و إذا كانت كتلته (كما هو في المعدل) 10 مرات تلك الخاصة بالشمس فإن نصف قطره سيكون 30 كيلومتراً، و إذا كانت كتلته تساوي مليون مرة تلك الخاصة بالشمس فإن نصف قطره سيكون ثلاثة ملايين كيلومتر.

أنواع الثقوب السوداء

حتى وقت قريب، اعتقد العلماء أن هناك نوعين منها؛ النجمية و الفائقة الضخامة... إلا أن تلك المتوسطة في الحجم ظهرت أيضاً.



النجمية **Stellar**: تنشأ من نجم كتلته كبيرة يصل في نهاية حياته الى الإنفجار كسوبرنوفا.



متوسطة الكتلة **Intermediate-mass**: الكثير من العلماء غير متأكدين من وجودها كما هم غير متأكدين من وجود الثقوب المصغرة (أو **Miniature**).



فائقة الضخامة **Supermassive**: قد تنشأ عن ثقب أسود نجمي "يلتهم" نجماً أو عن اندماج عدة ثقوب سوداء مع بعضها البعض.

PROSPECTS OF SCIENCE

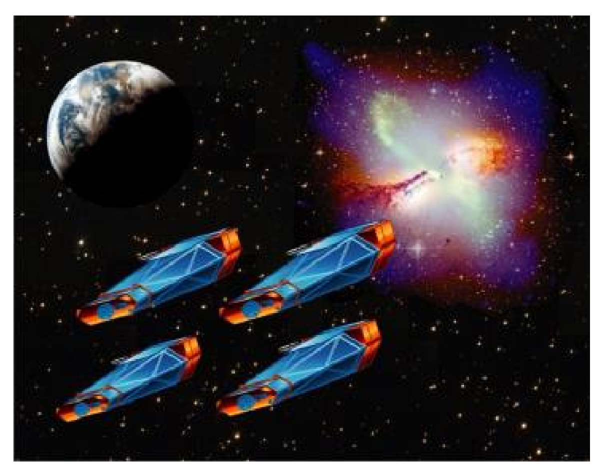
كيف يتم اكتشافه؟

من غير الممكن مراقبة الثقوب السوداء مباشرة؛ و ذلك لأن الضوء غير قادر على الإفلات من جاذبيتها... إلا أن هناك العديد من الدلائل التي تشير الى وجودها: أولها أن جاذبيتها قوية لدرجة تسبب تقوس الزمكان و انحناء مسار الضوء... بفضل هذه الخاصية، تمكن العلماء من مراقبة الضوء الملتوي القادم من مجرات و كوازارات و مناطق من الفضاء بعيدة جداً عنا و التي لولا ذلك التدخل من قبل جاذبية الثقوب السوداء لما كان بإمكانها الوصول إلينا أبداً.

دلائل أخرى تصلنا من المادة التي يتم ابتلاعها من قبل الثقب الأسود... كلما زادت قوة الجاذبية كلما زاد الضغط الواقع عليها مما يزيد درجة حرارتها... بارتفاع درجات الحرارة المتواصل ترتفع ترددات الإشعاعات الإلكترومغناطيسية التي تصدر عنها... مسح أشعة X و غاما و الأشعة الإلكترومغناطيسية ذات الترددات العالية جداً أي تلك ذات أطوال الموجات المتدنية (أدنى من جزء من عشرة آلاف جزء من الضوء المرئي) يكشف عن وجود قوة الجاذبية الخاصة بالثقب الأسود.

هناك مؤشرات تدلنا على حجم الثقب الأسود منها المدة التي يستغرقها في امتصاص المادة من جسم ما و الفترات التي يكون فيها بث أشعة غاما و X متذبذباً و ليس ثابتاً.

مشروع Constellation-X المتوقع أن تنهي وكالة الفضاء الأمريكية انشاءه بحلول العام 2017... من ضمن المهمات التي ستوكل إليه توفير معلومات و صور (بأشعة X) أكثر وضوحاً خاصة بالثقوب السوداء.



مجرات و ثقوب سوداء فائقة الضخامة

الثقوب السوداء فائقة الضخامة هي من أكثر المناطق نشاطاً في الكون و توجد عادة في مراكز مجرات كمجرتنا مما يجعل نواتها شديدة التوهج... و هذا النوع من المجرات قادر على إنتاج كميات هائلة من الطاقة و يسمى بالمجرات النشطة.

الكوازارات Quasars هي الأجسام الأبعد عنا في الكون و مع ذلك يمكننا مشاهدتها؛ و هي مجرات تكون نواتها هي الوحيدة النشطة فيها و تكون مرئية من مسافة مليارات السنين الضوئية... مصدر ذلك التوهج في النواة هو درجات الحرارة شديدة الإرتفاع و التي يصلها الغاز الساقط بشكل حلزوني الى داخل ثقب أسود... الطاقة الناتجة عن هذا "السقوط" تكون أعلى بعشر مرات من تلك الناتجة عن التفاعلات النووية في النجوم... الغاز الذي يسقط في الثقب ترتفع حرارته الى ملايين الدرجات المئوية و تصدر عنه جميع الإشعاعات بكل أطوال الموجات المعروفة (ابتداء بموجات الراديو و انتهاء بأشعة X)... في بعض الحالات تمت مراقبة تدفق بلازما (وهو حالة رابعة للمادة غير السائلة و الصلبة و الغازية – و يظهر بعد وصول درجة حرارة الغاز الى حدود مرتفعة جداً مما يؤدي بالذرات الى فقدان إلكتروناتها)... لا نعلم بعد مصدر هذا التدفق.

● مـاذا يحـدث لمـا يقـع فيـه؟

لا تـوجـد إجـابة وافـية علـى هـذا التسـاؤل بعـد؛ إلا أن المـتوقـع هـو أن المـادة التي تقـع في الثـقـب تـنهـار علـى نفسـهـا حـتى تـصل الى حـجم لا قيـمة رقـمية لـه (**Null**) و بكـثـافة و ضـغـط لانهـائيـين مـما يـؤدي لـنشـوء تـقـوس لا نهـائي في مجـال الجـاذبيـة... يـعـتـقـد البعـض أن قـوة الجـاذبية الواقـعة علـى المـادة سـتكـون أكـبر كـلـما كـان الثـقـب الأسـود أكـبر؛ الحـقيقـة هـي العـكس، كـلـما كـان الثـقـب الأسـود أصـغر كـلـما كـانت قـوة جـاذبيـته أشـد.

حـسب النظـرية الكـلاسـيكـية للثـقـوب السـوداء التـي وضـعـهـا الفـلكـي الألمـانـي كـارل شـوارزتشـايلد **Karl Schwarzschild** في العـام 1916، كـل المـادة الواقـعة في الثـقـب سـتتجـه الى نقـطة الـ **Singularity** و التـي تُـعتـبر نـقـطة ذات كـتلة لانهـائيـة... حـسب نظـريات أخـرى، كـتلك التـي وضـعـهـا الريـاضـي روي بـاتـريك كـير **Roy Patrick Kerr** في العـام 1963، فإن المـادة التـي تـدخـل في تـلك النـقـطة سـيكـون بإمـكـانـهـا الخـروج منـهـا... الى أيـن؟ أحـد الإجـابـات هـي تـلك المـرتبـطة بالـنـفـق الـدودي **Wormhole** و الـذي قـد يـكـون الجـسر الموصـل بشـكـل لحـظـي بـين ثـقبـين أسـودين في نفـس الكـون أو في كـونـين مخـتلفـين.

● كـيف يـنشـأ الثـقـب الأسـود فـائـق الضـخـامـة؟

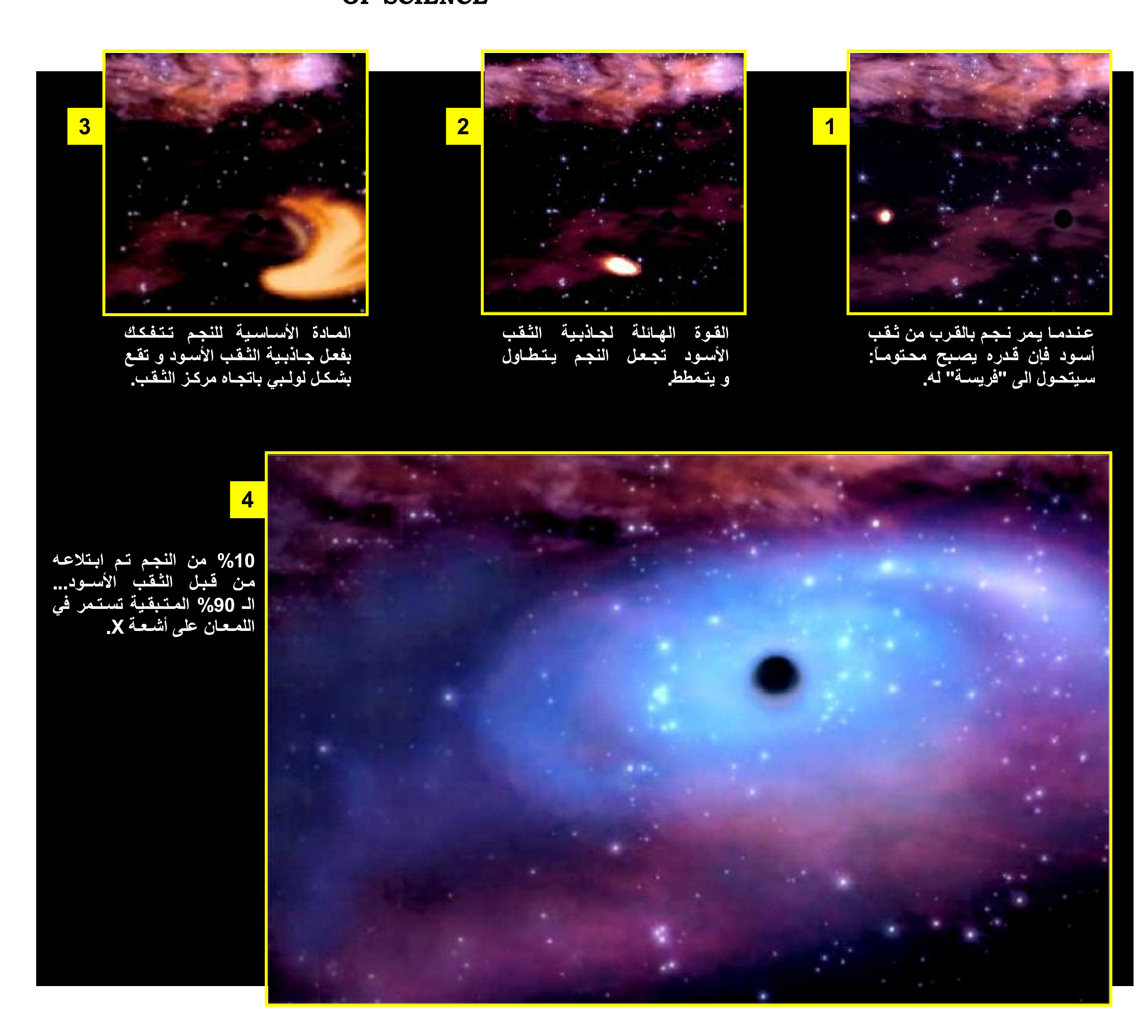
تـوجـد فـرضـيات علـمية تـؤكـد وجـود ثـقـوب سـوداء بأبعـاد ضـخـمة جـداً... قـد تكـون هـذه الثـقـوب قـد نشـأت عـن انهـيار جـاذبي لمـجرة كـاملة... ثـقـب أسـود كـهذا سـيكـون نصـف قـطر أفـق الحـدث الخـاص بـه بقيـاس يـصـل الـى ثـلاثـة مليـارات كـيلـومـتر.

● هـل من المـمكـن المـرور خـلال الثـقـب الأسـود؟

فـكـرة كـون الأنفـاق الـدودية كـجسـور موصـلة بـين نقـطتـين مخـتلفـتين في الكـون أو حـتى بـين نقـاط ذات أبعـاد و حـقـائق فيـزيائيـة متـباينـة (كـوننـا المعـروف و كـون آخـر مثـلاً) هـي فـكـرة لـيسـت جـديـدة؛ في العـام 1985، و عـندمـا كـان الفـلكـي الشـهـير كـارل سـاجـان **Carl Sagan** مـنهـمكـاً بكـتابـة روايـة الخـيال العـلمي **Contact**، بـدأ في البحـث عـن طـريـقـة مـواصـلات مـعقـولـة عـلميـاً يمـكنـهـا ايصـال بطـلة قـصـته الـى منـطـقـة بعـيدة جـداً في الفـضـاء... للحـصـول عـلى أفـكـار مقـبولـة، قـام بالإتصـال بصـديقـه الفيـزيـائـي كـيب ثـورن **Kip Thorne** مـن مـعـهـد كـاليفـورنيـا للتـكـنولـوجيـا **Caltech** والذي قـام مـع فـريق مـن البـاحـثين بـدراسـة امـكـانيـة اسـتخـدام الأنفـاق الـدودية... يـصـف العـلمـاء الأنفـاق الـدودية بأنـهـا مـنـاطق غـير مسـتقـرة؛ و يـؤكـدون أن الـدلائـل تشـير الـى أن هـذه الأنفـاق تـفتح المـمر خـلالـهـا لأجـزاء مـن الثـانيـة في كـل مـرة... إلا أن المـرور خـلالـهـا يـتطـلب أن نـتحـرك بسـرعـة تـفـوق سـرعـة الضـوء (حـد السـرعـة الأقـصـى المسـموح بـه حـسب نـظـريات آيـنشـتين)... إلا أن هـذا لـن يعـني مـرورنـا بسـلام مـن بـوابـة النـفـق الـى البـوابـة الأخـرى؛ فالإضـطـرابات فـي الجـاذبيـة بالإضـافـة الـى الإشـعـاعـات القـادمة مـن نجـوم قـريبـة و اشـعـة غـامـا و X سـتكـون كـفيلة بالقـضـاء علـى مـن يمـر داخـل الثـقـب.



في مـركـز مجـرة درب التـبانـة يـوجـد ثـقـب أسـود فـائـق الضـخـامـة



● هل من الممكن استخراج معلومات من الثقب؟

كانت فرضية العالم ستيفن هوكنغ **Stephen Hawking** هي أن ما يدخل في الثقب الأسود سيضيع و سيبقى "خارج" كوننا الى الأبد و أنه من المستحيل الحصول على أي معلومات من داخل الثقب الأسود... إلا أن هوكنغ نفسه، و بعد أكثر من ثلاثين عاماً، عاد و قدم نظرية جديدة عن الثقوب السوداء في العام 2004 تناقض فرضيته الأصلية.

يقول هوكنغ أن الثقوب السوداء "تكشف داخلها" مما يسمح بمعرفة ما تم ابتلاعه مع أن المعلومات التي سنحصل عليها لن تكون مفهومة لأنها ستكون مختلفة تماماً عما كانت عليه طبيعة المادة في الماضي أي قبل وقوعها تحت تأثير الثقب الأسود.

لم يتفق الجميع مع هذا الطرح الجديد لهوكنغ؛ قال كيب ثورن بعد تصريح هوكنغ: "يبدو طرحه جميلا ً، إلا أني بحاجة للكثير من التفاصيل الإضافية".

المركبة
الساعة 4
الساعة 1
الساعة 3
الساعة 2
الأرض

النظرية النسبية الخاصة تخبرنا أن تأخر الزمن أمر متبادل... الصورة الى اليسار تظهر أن مراقبة الزمن سواء من الأرض أو من على متن مركبة فضائية ستؤدي الى ظهور تأخر متبادل في الزمن... الساعة 1 موجودة على متن المركبة الفضائية و يراها رائد الفضاء داخل المركبة؛ الساعة 2 موجودة على الأرض و يراقبها نفس رائد الفضاء المتواجد على متن المركبة... بالنسبة الى رائد الفضاء على المركبة، الساعة على الأرض متأخرة... الساعة 3 موجودة على الأرض و يراقبها من هو موجود على الأرض و الساعة 4 موجودة على المركبة و يراقبها من هو على الأرض؛ في هذه الحالة يرى الشخص الموجود على الأرض أن الساعة الموجودة على المركبة هي المتأخرة.

ساعة الثقب الأسود كما تتم مراقبتها من الأرض

جسم سماوي

غاز يتم امتصاصه من قبل الثقب الأسود

ثقب أسود



حسب النظرية النسبية العامة، كلما ازدادت قوة الجاذبية، كلما تأخر الزمن خصوصاً بالقرب من ثقب أسود... بشكل خاص، على حدود الثقب الأسود (في المنطقة المسماة أفق الحدث Event Horizon) حيث تكون قوة الجاذبية عظيمة جداً الى حد أن الضوء نفسة لا يمكنه الإفلات منها، يتوقف الزمن بشكل كامل.

أذواق غـــريبة



في مطبخ أحد المطاعم الفيتنامية يتم تحضير أحد التماسيح للطبخ حيث سيظهر على المائدة كما في الصورة العلوية.
هذه الوجبة بدأت تنتشر في مناطق عدة في آسيا و افريقيا و أستراليا.
طبق التمساح هذا قد يصل ثمنه في المطاعم الى 200 دولار أمريكي.

وجود الثقافات المختلفة له نتائج عديدة؛ فالعادات الغذائية لكل شعب هي عادات خاصة قد تبدو في غاية الغرابة لشعوب أخرى... لن يكون طعم وجبة معينة في المطعم هو نفسه عندما نتناول نفس الوجبة في المنزل؛ هذا يؤكد أيضاً أن الثقافة الغذائية تتجاوز حدود العرق و الهوية الوطنية لتصل أيضاً الى الأفراد الذين يشكلون شعباً واحداً.

الأطباق "الشهية" لبعض الشعوب قد تكون غريبة جداً لنا، و في بعض الحالات، هذه الأطباق مقرفة أيضاً... من هذه الوجبات الغذائية هناك تلك التي تعتمد في مكوناتها على الحشرات و الصراصير أو الفئران و الجرذان أو حيوانات لم يخطر ببال أي منا أن يكون من الممكن أكلها كالكلاب مثلاً.

هناك بعض الثقافات التي تشجع على تناول أعضاء كعيون الحيوانات و أعضاءهم التناسلية.

أنواع الموائد الغريبة هذه تعود، على الأرجح، الى عادات و طقوس و معتقدات قديمة جداً.

قارة آسيا، و الصين بشكل خاص، هي مصدر هذه الوجبات الغريبة التي تحدثنا عنها... من المواد التي تدخل في المطبخ الصيني نجد الأفاعي، الجرذان، أقدام الدببة، خصي النمور، مثانات الأسماك، أرحام الخنازير، الكلاب، بالإضافة الى "وجبة شهية" تسمى **Century Egg** و التي هي عبارة عن بيض متعفن.

في احدى مناطق جنوب شرق آسيا، تقوم مجموعة من النساء ببيع الأفاعي بسعر دولار واحد للأفعى... يتم تناول لحم الأفاعي مقلياً أو يطبخ في الشوربة.





في الأعلى صورة لطبق فئران مشوية تم تحضيره في الصين... الصورة الأخرى هي لسوق اللحوم في مدينة باتامبانغ في كمبوديا، حيث يظهر قسم بيع لحم الجرذان.

هناك مزارع يتم فيها "تسمين" الكلاب و القطط و الفئران و الجرذان لإعدادهم للمسلخ لاحقاً... الصينيون مشهورون بمقولة أن "كل ما يتحرك ويتنفس من الممكن أكله".

في جنوب شرق آسيا أيضاً هناك غرائب غذائية من العيار الثقيل؛ البائعون المتجولون يبيعون "مشاوي" من نوع خاص: ديدان، يرقانات، صراصير، و كباب العقارب و النمل و الدبابير... يتناول البعض هذه الأطباق كوجبات سريعة.

في كمبوديا، هناك طبق زاد الإعتماد عليه بشكل كبير بعد تفشي مرض انفلونزا الطيور؛ هذا الطبق هو المعتمد على لحم الجرذان.

لكن بعض أنواع الطعام المقرفة ليست ذات جذور تعود الى حقب تاريخية و عادات اجتماعية قديمة، فهناك البعض ممن "يبتكر" أفكاراً مقرفة جديدة... الياباني ميتسويوكي إيكيدا Mitsuyuki Ikeda اقترح فلترة و إعادة معالجة مخلفات الإنسان العضوية (البول و البراز) من أجل انتاج مادة غذائية متكاملة العناصر... أولاً تتم عملية إزالة المادة السائلة، ثم تتم إضافة مواد كيماوية تعمل على إلغاء البكتيريا بأنواعها و الروائح الكريهة، و في النهاية، تتم إضافة فول الصويا... و بذلك تصبح الوجبة جاهزة.

الموائد الغذائية تختلف كما قلنا باختلاف الثقافات و العادات و حتى المفاهيم العامة كمفهوم الحيوان الأليف أو الحيوان البيتي الذي قد نعرفه نحن، و لا يعرفه آخرون.

إذا كنتم في رحلة الى دولة شرق آسيوية، عليكم معرفة ما يتم تقديمه لكم بالتفصيل قبل الأكل.

بالصحة و العافية...

من اليمين الى اليسار: صورة لسوق الحشرات في مدينة فنوم بن (كمبوديا)... صورة لطبق العناكب الذئبية المشوية (Tarantula) في كمبوديا... صورة عقارب سوداء مقلية يتم بيعها عند مواقف الترام و الباص في تايلاند.





Sonos ZonePlayer



باستخدام هذا الجهاز الذي طورته شركة Sonos يمكنك الإستمتاع بالموسيقى التي تحبها في أي وقت و في أي مكان تريده في بيتك (بحد أقصى يصل الى 32 غرفة).

يمكنك استخدام هذا الجهاز في الوصول الى أغانٍ و مقطوعات موسيقية موجودة في أجهزة كمبيوتر Windows أو Mac (بحد أقصى يبلغ 16 كمبيوتر)، على أقراص التخزين المحمولة، أو على الإنترنت باستخدام الإتصالات اللاسلكية (Wireless)... هذا بالإضافة لمحطات الراديو و أجهزة الستيريو أو الأجهزة مشغلة موسيقى الـ MP3.

Sonos ZonePlayer يمكن المستخدم من تشغيل نفس الأغاني في جميع الغرف، أو تشغيل أغنية مختلفة في كل غرفة في نفس الوقت... كل هذا يتم عن طريق جهاز التحكم المحتوي على شاشة ملونة.

Nokia N95



جهاز فريد من نوعه؛ حيث أن تسميته بهاتف محمول لا يعطيه حقه.

بالإضافة الى مواصفات الهاتف التي تجمع بين امكانية الربط على جميع أنواع الشبكات في جميع أنحاء العالم، نجد أن الجهاز يحتوي على كاميرا بكثافة رقمية تصل الى 5 ميغابيكسل مع Zoom رقمي يصل الى 20x بالإضافة لكاميرا أمامية للإتصالات المرئية، و يحتوي على امكانية تصوير الفيديو بجودة تصل الى 30 صورة في الثانية و بامكانية تكبير صورة الفيديو Zoom بمقدار 4x بصرياً و 10x رقمياً، و يحتوي على مشغل موسيقى و فيديو بعدة أنواع، و يحتوي على محدد للمواقع عن طريق القمر الصناعي GPS و راديو FM، بالإضافة للعديد من المواصفات الأخرى... يحتوي على ذاكرة داخلية قدرها 160MB مع امكانية استخدام microSD حتى 2GB.

Next Generation GPS from Maplin



يحتوي هذا الجهاز على أداة تحديد المواقع عن طريق القمر الصناعي GPS بالإضافة الى مشغل موسيقى MP3 و جهاز التحكم عن بعد Remote Control.
بالجهاز شاشة بقياس 3.5 إنش... لحفظ ملفات الأغاني يتوجب إضافة بطاقة ذاكرة من نوع SD card... يمكن للبطارية الداخلية توفير ثلاثة ساعات متواصلة من العمل.

Samsung F520





جهاز هاتف محمول من سامسونج بشاشة كبيرة (3 إنش 272x480 بيكسل) تسمح بمشاهدة مقاطع فيديو أو حتى أفلام كاملة... تقدم شركة سامسونج فكرة فريدة في هذا الجهاز حيث أن به لوحتي مفاتيح واحدة أفقية (كما في الصورة) و الثانية رأسية تحتوي فقط على الأرقام و أزرار التحكم بالمكالمات الهاتفية... كاميرا الجهاز توفر خدمة إلتقاط الصور بكثافة رقمية تصل الى 3 ميغابيكسل و خدمة تصوير الفيديو كذلك... توجد أيضاً كاميرا أمامية للإتصالات المرئية.

Toshiba G900

هذا الجهاز من توشيبا يحتوي على شاشة كبيرة (3 إنش 480x800 بيكسل) تسمح بمشاهدة الفيديو و بالقراءة و العمل مع ملفات Word و Excel و غيرها.
يوفر هذا الجهاز أسلوب حماية خاص حيث أنه يعمل فقط عند تعرفه على بصمة اصبع المستخدم... الكاميرا توفر امكانية التصوير بـ 2 ميغابيكسل بالإضافة الى كاميرا أمامية للمكالمات المرئية.